HC 1K77 L

# De la durée des êtres vivants

*Facteurs qui relèvent ou abaissent l'énergie vitale, qui prolongent ou raccourcissent la vie*

PAR

**Éd. RETTERER**

DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES
PROFESSEUR AGRÉGÉ A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

PARIS
LIBRAIRIE OCTAVE DOIN
GASTON DOIN, ÉDITEUR
8, PLACE DE L'ODÉON, 8

—

1926

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/deladureedesetre0000edre

# De la durée des êtres vivants

Comment s'y prendre
pour faire vie qui dure ?

# De la durée des êtres vivants

*Facteurs qui relèvent ou abaissent l'énergie vitale, qui prolongent ou raccourcissent la vie*

PAR

**Éd. RETTERER**

DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES
PROFESSEUR AGRÉGÉ A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

PARIS
LIBRAIRIE OCTAVE DOIN
GASTON DOIN, ÉDITEUR
8, PLACE DE L'ODÉON, 8

1926

BOSTON MEDICAL LIBRARY
IN THE
FRANCIS A. COUNTWAY
LIBRARY OF MEDICINE

# PRÉFACE

*La vie a toujours été considérée comme le bien suprême. Pour souhaiter la bienvenue à un grand personnage, les peuples l'accueillent avec les cris : « Vive ! Vive ! » Dans certains pays du Nord, on ajoute : « Longtemps » ; dans d'autres : « hoch ! » (haut), c'est-à-dire : Vive dans les grandeurs ! »*

*L'homme préfère les misères de la vie terrestre à l'anéantissement, c'est-à-dire à la mort. Pour l'homme primitif, la vie et la mort étaient un changement qu'il comparait à celui qu'il voyait s'opérer dans le serpent ; à certaines époques de l'année, ce reptile s'engourdit et paraît privé de mouvement, et de sentiment, c'est-à-dire de vie ; puis, il se dégage de sa peau et semble renaître plus vivace et plus fort qu'avant. Il en serait de même de l'homme : ce ne serait que l'enveloppe usée qui meurt et il en sortirait une forme moins matérielle, mais animée des mêmes passions que pendant la première existence. Telles les ombres des héros d'Homère qui erraient tristes et impuissantes sur les bords du Styx.*

*Donc l'homme ne meurt pas tout entier ; il en*

*reste quelque chose (ombre, mânes, revenant) qui peut renaître et revivre.*

*Ainsi, pour les Anciens et les sauvages, l'homme ne meurt pas tout entier ; une partie seulement de son corps serait périssable, l'autre survivrait.*

*Telle n'était pas l'opinion des épicuriens qui proclamaient l'anéantissement complet de l'être. Dans des vers d'une grande beauté, Lucrèce chante cette croyance et cherche à dissiper la crainte de la mort. Il manifeste néanmoins quelque affliction : « Comment, s'écrie-t-il, n'avoir pas horreur de la mort quand elle nous arrache à notre famille, à nos enfants, à nos amis dont nous sommes les soutiens ? Prêtres et laïques offrent leurs consolations à ceux dont la santé chancelle, dont la vie est menacée ; les uns leur promettent une vie éternelle et plus de bien-être que sur la terre ; les médecins leur prescrivent des palliatifs et les quittent en leur faisant espérer les bienfaits que leur procurera le remède. Tous ces sentiments dénotent un bon cœur; mais, à dire vrai, il vaudrait mieux avoir le pouvoir de prolonger la vie de ceux qui désirent rester sur la terre que de leur faire des promesses aléatoires.*

*Si les individus ont une durée temporaire, la vie est continue à la surface du globe. C'est là un fait connu de longue date.*

*Lucrèce l'a chanté en vers admirables :*

*Car enfin, c'est la loi, qu'un vieil âge épuisé,*
*Soit par l'âge plus jeune, exclu, puis remplacé,*
*Et que de ses débris, le monde se répare.*

*Non, rien ne va se perdre au fond du noir Tartare,*
*Aux mains de la nature, il faut des éléments.*
*Pour former après toi d'autres êtres vivants,*
*Qui bientôt te suivront, dont la chaîne infinie*
*Sans cesse passera de la mort à la vie ;*
*Ainsi l'être sans fin sort de l'être détruit,*
*Le jour n'est pas ton bien, il est ton usufruit* (1).

*C'est en médecin et en philosophe que Rabelais a décrit la mortalité d'une partie de nous-même et l'immortalité de l'autre :*

« *Entre les dons, grâces et prérogatives, écrit*
« *Rabelais, desquelles le souverain plasmateur,*
« *Dieu tout-puissant ha endouaire et aorné*
« *l'humaine nature à son commencement, celle*
« *me semble singulière et excellente, par laquelle*
« *elle peult en estat mortel acquérir espèce d'im-*
« *mortalité, et en décours de vie transitoire*
« *perpétuer son nom et sa semence. Ce que est fait*
« *par lignée issue de nous, en mariage légitime.* »

*Bossuet n'est pas moins catégorique :*

« *La nature, dit Bossuet dans son sermon* sur la
« Mort, *comme si elle était presque envieuse du*
« *bien qu'elle nous fait, nous déclare souvent*
« *et nous fait signifier qu'elle ne peut pas nous*
« *laisser longtemps ce peu de matière qu'elle nous*
« *prête, qui ne doit pas demeurer dans les mêmes*
« *mains et qui doit être éternellement dans le*
« *commerce ; elle en a besoin pour d'autres*
« *formes, elle la redemande pour d'autres ouvrages.*

---

(1) Lucrèce (*liv. III*, 944) traduit par Martha.

« *Cette recrue continuelle du genre humain, je*
« *veux dire les enfants qui naissent à mesure qu'ils*
« *croissent et qu'ils s'avancent, semblent nous*
« *pousser de l'épaule et nous dire : « Retirez-vous,*
« *c'est maintenant notre tour. Ainsi comme nous*
« *en voyons passer d'autres devant nous, d'autres*
« *nous verront passer, qui doivent à leurs succes-*
« *seurs le même spectacle.* »

*Ces citations prouvent qu'aux* XVI^e^ *et* XVII^e^ *siècles, quelques observateurs et profonds penseurs distinguaient, dans les parties dont notre corps est formé, deux substances : l'une qui ne dure qu'un certain temps, tandis que l'autre se perpétue dans les générations qui nous succèdent.*

*Avons-nous affaire à deux espèces de matières vivantes, une mortelle et l'autre immortelle ? Ou bien est-ce une seule et même matière, qui, selon les conditions où elle se trouve placée, dure toujours ou un laps de temps limité ? Pour quelles raisons certains éléments des êtres vivants sont-ils périssables, tandis que d'autres, non seulement poursuivent leur évolution, mais semblent acquérir des forces nouvelles, puisqu'ils donnent naissance à des individus* jeunes *? Le rajeunissement de la matière vivante est un fait indiscutable. Y aurait-il un moyen de* rajeunir *un individu adulte ou vieux ?*

*Parmi les végétaux et les animaux, il existe des êtres dont la structure est simple ; ils se composent, chacun, d'une cellule ou d'un agrégat de cellules plus ou moins semblables. N'importe laquelle de ces cellules est capable, quand elle est placée dans*

*des conditions convenables, de reproduire l'organisme dont elle provient. Pour ces êtres, la vie ne se réduit pas uniquement à des phénomènes de nutrition, mais elle s'accompagne de la faculté propre à chaque partie de reproduire un être semblable au type originel.*

*Pareille constatation est précieuse, lorsqu'il s'agira de porter un jugement critique sur les multiples théories qu'on a édifiées au sujet du rôle que jouerait tel ou tel organe au point de vue du vieillissement.*

*La durée de la vie a toujours préoccupé l'homme : Est-elle fixée à l'avance ou dépend-elle de facteurs internes ou externes ?*

*Est-elle inscrite dans les entrailles des bêtes ou dans les astres ? Pendant des siècles, les prêtres et les devins faisaient tourner cette croyance à leur profit, et, aujourd'hui encore, l'immense majorité des êtres humains qui peuplent les pays civilisés a recours à la prière pour prolonger la vie des parents et des amis. D'autres, quelque peu plus avancés, sont persuadés que le rebouteur et même le médecin possèdent des secrets et des remèdes qui assurent une plus longue existence.*

*Peu nombreux sont ceux qui pensent que les êtres vivants évoluent selon des lois naturelles aussi immuables que celles qui règlent le cours des planètes. Il est vrai que les conditions biologiques sont multiples et complexes, de sorte qu'il est difficile de formuler pour chaque cas particulier une règle précise. Que nous admettions avec les uns que la vie*

*est due à un souffle ou principe surnaturel qui anime la matière ou bien qu'elle représente une modalité particulière de cette dernière ; que nous prononcions les mots* albuminoïdes *ou* colloïdes, *(blanc d'œuf ou colle), nous sommes dans une ignorance totale de son origine et de sa constitution intime. Nous savons que tous les êtres qui vivent aujourd'hui descendent d'êtres semblables à eux, qu'ils s'accroissent, durant un temps variable pour disparaître ensuite après avoir donné naissance à des générations qui évoluent comme eux. Pendant toute leur existence, les êtres vivants font des échanges avec le milieu ambiant. Que ces échanges cessent, la vie s'éteint.*

*Si jamais personne n'a réussi à définir la vie, c'est que l'essence de la vie nous est totalement inconnue. Comment, dans ces conditions, intervenir pour en prolonger la durée ? Les uns préconisent le traitement moral, c'est-à-dire qu'ils veulent atteindre le principe de la vie ou l'âme, les autres s'en prennent aux forces vitales, aux éléments solides ou liquides de l'organisme pour en maintenir la validité et la prolongation.*

*Il nous faut donc déterminer les conditions dans lesquelles se déroulent les manifestations de la vie dans le jeune âge et chez l'adulte ; ensuite, il faudra suivre pas à pas les phénomènes qui surviennent avec les progrès de l'âge et qui marquent le ralentissement du processus vital. C'est là une méthode qui prête peu à l'imagination : elle est peu littéraire : il faut citer des faits de structure et cumuler*

*des observations et des résultats expérimentaux souvent contradictoires. Pour tortueuse et épineuse que soit pareille méthode, elle nous renseignera sur les processus intimes qui se passent dans les organes jeunes, adultes ou vieux. Elle nous permettra de faire la part que prennent les divers tissus aux changements qui s'effectuent au cours des années et de déterminer l'influence que les uns exercent sur les autres dans la déchéance de l'ensemble. Elle nous donnera peut-être quelques indications précises sur tel ou tel organe qui exerce une influence prépondérante sur l'intégrité des autres.*

*En connaissance de ces faits, il nous sera peut-être possible non seulement d'intervenir pour renforcer l'action de l'un ou de l'autre des organes, mais encore de prolonger la durée de l'être tout entier.*

CHAPITRE PREMIER

# Coup d'œil rétrospectif

Les anciens ignoraient la structure des êtres vivants. Pour expliquer la vie, ils invoquaient des principes étrangers à la matière, ou bien en attribuaient la cause à l'un ou l'autre liquide de l'organisme.

Chez les Hébreux, le sang passait pour la substance vitale par excellence. La vie du corps est dans le sang aussi longtemps que le corps est vivant. C'est le sang qui réchauffe les organes. Si les progrès de l'âge amènent le refroidissement du corps, le contact des jeunes gens est suffisant, non seulement pour réchauffer, mais encore pour rajeunir. On lit, en effet, le premier Livre des Rois (chap. I) : « Lorsque le roi David avança en âge, ses membres se refroidirent et les vêtements ne réussirent plus à le réchauffer. Les courtisans lui conseillèrent de se faire soigner par une jeune fille qui partagerait son lit et le réchaufferait dans ses bras. On trouva

Abisac de Sunem qui eut soin du roi David, lequel ne la déflora point. »

Les forces vitales des jeunes se communiqueraient par contact et par rayonnement aux personnes âgées. Hufeland raconte que Boerhaave, l'illustre médecin de Leyde (début du XVIII^e^ siècle), conseillait aux vieillards de coucher avec les jeunes gens. Un vieux bourgmestre d'Amsterdam eut recours à ce procédé et reprit ainsi des forces nouvelles.

Le souffle des jeunes filles suffirait pour rajeunir les vieillards. C'est en inspirant l'air expiré (*anhelitu*) des jeunes filles que le Romain Cl. Hermippus réussit à vivre 115 ans et 5 jours (inscription déchiffrée et expliquée par le D^r^ Cohansen au début du XVIII^e^ siècle).

Au XIII^e^ siècle, le moine anglais Roger Bacon se représentait la vie comme une flamme constamment détruite par l'air ambiant. Il conseillait les bains, l'huile et les emplâtres pour empêcher l'accès de l'air extérieur. Il fallait alterner la diète et les périodes d'alimentation substantielle. De plus, Bacon préconisait le traitement suivant : une jeune fille *innocente* devait insuffler l'air qu'elle expirait dans des tubes adaptés à la cavité buccale ou aux fosses nasales des personnes âgées.

Ce moyen qui paraissait efficace aux siècles passés semble aujourd'hui avoir perdu ses vertus : les maîtresses d'écoles, qui pendant de longues années ont inspiré l'air expiré par leurs élèves, ne produisent pas l'impression d'avoir rajeuni, ni corporellement ni psychiquement.

Il est un fait indéniable : une perte trop considérable de sang entraîne la mort. Aussi, Aristote, Harvey, John Hunter continuèrent-ils à placer le siège de la vie dans le sang. Aujourd'hui encore les gens de la campagne croient que la chaleur du sang a des vertus spécifiques, car on les voit plonger leurs membres malades dans le sang d'un bœuf, d'un mouton ou d'un porc qu'on vient de sacrifier. Celse raconte que pour les Romains, le sang était un remède souverain contre l'épilepsie.

C'était la chair en puissance (*caro potens*) de Galien, la chair coulante de Bordeu. Les humeurs (*pituite, bile jaune ou noire, l'atrabile*) étaient versées dans le sang et leur réunion harmonique faisait la santé. On attribuait la maladie et la fièvre au mélange disproportionné des humeurs. Par la saignée on espérait rétablir l'équilibre des esprits et des humeurs et les empêcher de se fixer dans les organes.

Pour conférer aux personnes âgées un sang moins impur et plus vivifiant, on imagina la *transfusion du sang*. Ovide nous a laissé deux vers qui montrent que les Anciens, et les Grecs en particulier, songèrent à rajeunir les vieillards en leur infusant le sang d'une jeune personne.

*Stringite, ait, gladios, veteremque haurite cruorem*
*Ut replemus vacuas juvenili sanguine venas.*

Louis XI voulut, dit-on, recouvrer des forces et la santé en buvant le sang des enfants.

Le pape Innocent X était atteint d'un grand affaiblissement et plongé dans une somnolence continue.

On lui transfusa le sang d'un jeune homme. Mais trois tentatives n'eurent aucun succès et le pape mourut, en 1692, peut-être des suites de l'opération (entrée de l'air dans les veines).

Libavius décrit le procédé qu'il faut employer pour introduire dans les veines du sujet le sang d'un jeune homme bien portant. Cependant il considère pareille pratique comme insensée, puisqu'il conseille de donner de l'hellébore au médecin qui la propose.

Lower pratiqua la transfusion du sang sur les animaux. Denis répéta l'opération avec succès sur les chiens. De plus il injecta du sang de veau dans les vaisseaux de trois chiens. Ensuite, il exécuta avec succès la première transfusion du sang humain à un homme.

Mais des accidents et même la mort ne tardèrent pas à se produire à la suite de ces opérations. On s'alarma et, en 1668, le lieutenant des causes criminelles rendit un arrêt défendant de pratiquer sur l'homme la transfusion du sang.

Pendant le XVIII[e] siècle on ne renouvela point ces tentatives. Cependant il en resta un résultat positif, non point au point de vue du rajeunissement, mais pour sauver l'existence d'individus dont le sang est trop rare ou trop appauvri. Les études scientifiques ont prouvé que le sang est un intermédiaire pour la nutrition : les globules rouges amènent aux éléments anatomiques l'oxygène de l'air dont la présence et l'action sont, à tout instant, nécessaires au fonctionnement de la machine animale. La trans-

fusion du sang est devenue une opération courante dans les conditions suivantes bien déterminées par Weil et Isch-Wall. Dans les cas d'hémorrhagie, grave, disent ces cliniciens, chez les anémiques où les globules rouges sont très rares, c'est-à-dire dans tous les cas où le malade est menacé d'une mort imminente, la transfusion du sang est non seulement indiquée, mais elle constitue un remède souverain.

Celui qui donne le sang ne communique point au sujet transfusé des qualités spéciales (jeunesse ou vigueur) : il lui prête uniquement une monnaie (globules rouges) qui lui permet d'attendre que l'organisme affaibli et en voie de perdition par manque d'oxygène, ait refait et renouvelé sa propre monnaie, c'est-à-dire les globules rouges du sang.

Mais revenons au vieillissement que les Anciens pensaient prévenir et même guérir par divers moyens. Saint Augustin cite l'exemple de l'aigle qui rognait son bec, et, Philostrate attribuait cette vertu à la chair de certains singes habitant les rochers et que dévorait le lion pour se rajeunir. Comme on va encore aujourd'hui consulter les devins et les tireuses de cartes, pour se renseigner sur le nombre d'années qu'on a à vivre, il convient de rappeler que ce n'est là qu'un vestige du moyen âge où les astrologues lisaient la destinée humaine dans les planètes et les étoiles. Au xvi[e] siècle encore, Tycho-Brahé croyait à cette science ; chaque prince ou roi avait son astrologue attitré, car on pensait que la destinée tant des êtres humains que des animaux était liée à telle étoile ou telle planète.

Au XVII^e siècle, on attribuait les maladies à la fermentation de certains principes ou humeurs de la lymphe et du sang. Il s'y développerait, comme le soutenait François de le Boe, professeur à Leyde, des acides et des alcalis.

Il conseillait donc d'injecter dans les veines des médicaments pour les neutraliser. On venait d'importer en Hollande le thé. Aussi un élève de F. de le Boe qui professait à Francfort, préconisa-t-il l'usage du thé qui entraînerait toutes les acrimonies et les impuretés du sang. Loin de rajeunir, on continua de vieillir et de mourir.

Les Alchimistes eurent recours à l'or, aux myrrhes ou à l'eau bénite. On chercha à faire de l'or et à découvrir la *pierre philosophale* qui guérit toutes les maladies et rajeunit les vieillards. Le célèbre médecin suisse, Paracelse, qui vécut dans la première moitié du XVI^e siècle, imagina un système qui semblait fondé sur les sciences naturelles, car il attribuait à chaque plante ou à chaque métal, une vertu *spécifique*. Tout en prétendant pouvoir guérir toutes les maladies et posséder la pierre philosophale qui prolonge l'existence, il mourait avant sa 50^e année (1).

Certains aliments, certaines eaux, auraient le pouvoir de rajeunir.

Au moyen âge, on était fermement convaincu

(1) Paracelse (de son vrai nom Bombast von Hohenheim) prétendait posséder l'élixir qui donne un immortel printemps et fabrique le petit homme (*homoncule*).

qu'il existait une fontaine qui avait la propriété de rendre la jeunesse, la beauté et la fraîcheur aux vieillards courbés par l'âge. « Elle venait, dit l'auteur d'*Huon de Bourdeaux*, du Nil et du paradis terrestre, et avait une telle vertu que, si un homme malade en buvait et en lavait ses mains, il était aussitôt sain et guéri, et, s'il était vieux et décrépit, il revenait à l'âge de trente ans et une femme était aussi fraîche qu'une vierge. »

En Espagne, c'était l'opinion générale au commencement du XVI^e^ siècle, qu'il y avait, dans quelque lieu de l'Amérique septentrionale, une fontaine merveilleuse dont les eaux s'épanchaient sur un sol étincelant de pierreries et d'or et donnaient une jeunesse perpétuelle au mortel assez fortuné pour y tremper ses lèvres.

L'équipage de Ponce de Léon, qui quitta, en 1512, Porto-Rico pour un voyage d'exploration, fut très désappointé de ne pas rencontrer la source merveilleuse qui devait dédommager les marins de leur pénible voyage et Fernand de Soto la chercha encore vingt ans plus tard.

Barbazan écrit dans les Fabliaux : « La fontaine jovent qui fet rajovenir. »

Dans son *Histoire philosophique*, *Raynal* rapporte une croyance des Indiens des Antilles, à savoir que la nature cache dans le continent une fontaine dont les eaux avaient la vertu de rajeunir tous les vieillards assez heureux pour en boire.

A la fin du XVIII^e^ siècle, Hufeland conseille le régime végétarien, la viande s'altérant et se putré-

fiant aisément. C'est l'aurore des théories d'auto-intoxications.

Au XVIII[e] siècle, Mesmer prétendit arriver au même résultat grâce au magnétisme. Son disciple Hervier pensa par là renouveler tous les êtres habitant la surface du globe ; l'homme n'aura plus ni infirmités ni maladies ; les souffrances disparaîtront de la terre. La mère enfantera sans douleur et les enfants acquerront l'énergie et l'enthousiasme des races primitives.

Graham fit construire à cette époque le « lit céleste » (*celestial bed*) — qui conférait au dormeur de nouvelles forces vitales, et, en particulier, les vertus de la reproduction. On ne tarda pas à s'apercevoir que le lit n'était qu'un appareil pouvant donner des courants électriques, émettre des émanations odorantes et même des sons harmonieux.

Ne retenons de cette énumération de remèdes héroïques que la constatation que voici : l'homme ne veut pas mourir ou du moins il désire vivre longtemps. Quant aux moyens pour y parvenir et que les anciens ont préconisés, voici le jugement que Buffon a porté sur leur efficacité : « Les causes « de notre destruction sont donc nécessaires et la « mort est inévitable ; il ne nous est pas plus pos- « sible d'en reculer le terme fatal, que de changer « les lois de la Nature. Les idées que quelques « visionnaires ont eues sur la possibilité de per- « pétuer la vie par des remèdes auraient dû périr « avec eux, si l'amour-propre n'augmentait pas « toujours la crédulité au point de se persuader

« ce qu'il y a même de plus impossible, et de « donner ce qu'il y a de plus vrai, de plus réel et « de plus constant ; la panacée, quelle qu'en fût la « composition, la transfusion du sang et les autres « moyens qui ont été proposés pour rajeunir ou « immortaliser le corps, sont tout au moins aussi « chimériques que la fontaine de jouvence est « fabuleuse. »

Si ce jugement sévère de Buffon est fondé en ce qui concerne le rajeunissement, il convient de rappeler que toutes ces tentatives n'ont pas été vaines, la transfusion du sang, par exemple, ne rajeunit pas, mais elle est capable de sauver la vie de ceux qui sont en danger de mort, faute d'une quantité suffisante de sang.

L'aperçu des conceptions imaginaires que nous venons de donner peut sembler superflu. Il n'en est rien. Il nous indique la voie à suivre ; sans l'observation, l'imagination, même la raison des hommes les mieux doués sont impuissantes à nous dévoiler l'ordre du monde vivant et surtout à découvrir les moyens de remédier aux faiblesses inhérentes à la machine humaine. Pour se conformer aux lois naturelles, il faut d'abord apprendre à les connaître, et, pour les dominer, il est nécessaire de s'y plier et de leur obéir. Cette connaissance a exigé des siècles de travail. Pour ce qui est du vieillissement, en particulier, il a fallu étudier, puis comparer la forme et la constitution des organes aux divers âges, approfondir les causes qui troublent leur fonctionnement ; enfin élucider l'in-

fluence qu'ils exercent les uns sur les autres (correspondance ou corrélations fonctionnelles). Mais souvent le fait nouveau a égaré l'esprit de l'observateur qui, se hâtant trop de formuler des conclusions, est tombé dans l'erreur.

La méthode que nous suivrons sera celle que j'ai indiquée à la leçon d'ouverture (6 novembre 1894) d'un cours de biologie professé pendant plusieurs années à l'Hôtel de Ville de Paris (1) : « Répudiant « les vieux mythes, les cosmogonies, créées de « toutes pièces par une imagination plus ou moins « fantasque, en dehors de toute poésie, de toute « métaphysique, de toute théologie, c'est par « l'observation, par le contrôle loyal et répété des « faits, par l'analyse, par l'expérience, qu'elle (la « biologie) s'efforce de pénétrer les mystères des « genèses, d'évoquer les étapes qu'a parcourues, « que parcourt encore la matière, sinon pour s'or- « ganiser, du moins pour se transformer, pour « vivre et penser. »

## Index Bibliographique.

Bacon (Roger), *The cause of old age and preservation of youth*, trad. anglaise, 1683.

Denis, *Journal des Savants*, 1667 et 1668.

Hufeland, *Die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern*, 1798. Ce livre a été traduit en français sous le nom de La *Macrobiotique* ou *L'Art de prolonger la vie*, 1809.

Libavius, *Appendix necessaria syntagmatis ascarum chymicorum*, cap. IV, 1615.

Lower, *Journal des Savants*, 31 janvier 1667.

Weil et Isch-Wall, *La transfusion du sang*, 1925.

(1) Voir la *Revue Scientifique*, 2 mars 1895.

CHAPITRE II

# Variations de constitution et de structure des organes avec l'âge

Avec les progrès de l'âge, la peau se plisse et des rides apparaissent sur le visage ; les dents tombent ; la face se raccourcit (1) ; les cheveux blanchissent, se raréfient et tombent. La taille diminue et le tronc se courbe ; la démarche est moins souple et mal assurée. L'homme est « couvert de cheveux blancs, courbé et proche du tombeau », écrit Fénelon.

Tels sont les signes apparents de l'âge ; ils impriment à l'organisme des marques telles que tout artifice de toilette qui tend à les cacher ne fait que sourire ou provoque la risée (2).

(1) Facies tua computat annos (*Juvénal, sat.* VI).

(2) L'âge avancé n'étant que la suite naturelle de l'état adulte et jeune, il convient, pour saisir les différences, d'avoir une idée générale de la structure et des fonctions

Est-ce l'âme qui mollit ou est-ce le corps qui s'affaiblit ?

Lucrèce s'est posé la question et y a répondu.

Voici en quels termes il décrit les diverses étapes de la vie humaine. ainsi que le développement et le déclin des facultés physiques, intellectuelles et morales.

« Nous voyons naître l'âme avec le corps, croître « et vieillir avec lui. Dans l'enfance, une machine « frêle et délicate sert de berceau à un esprit aussi « faible qu'elle. L'âge, en fortifiant les membres, « mûrit aussi l'intelligence et augmente la vigueur « de l'âme. Ensuite, quand l'effort puissant des « années a courbé le corps, émoussé les organes « et épuisé les forces, le jugement chancelle et « l'esprit s'embarrasse comme la langue : tout « manque et fait défaut à la fois. »

Lucrèce se fonde sur ces phénomènes évolutifs pour conclure avec les épicuriens que tout procède de la matière. Notre but est tout autre : nous voudrions savoir ce que deviennent les tissus et les organes à mesure que nous avançons en âge. Il s'agit pour nous d'établir les relations qui existent entre les modifications matérielles et les changements physiologiques caractéristiques de la vieillesse.

---

du corps jeune et adulte. Je ne puis que renvoyer, pour ces notions, à quelques-unes de mes publications :

1° *Anatomie et physiologie animales*, 1909.

2° *Eléments d'histologie*, 1924.

3° *Puberté et maturité sexuelle*, 1925.

Buffon et Bichat sont les premiers qui se soient appliqués à suivre à l'œil nu les changements que subissent les tissus et les organes au cours de l'évolution.

La lecture de leurs œuvres prouve qu'ils passaient leurs journées à observer.

Bichat, en particulier, disséquait non seulement l'adulte, mais les fœtus et les vieillards.

Chacune des descriptions de Bichat est suivie d'un chapitre dans lequel il expose l'état des tissus et des organes, tel qu'il se présente chez le fœtus, l'enfant à la naissance, l'adolescent, l'adulte et le vieillard. Il nous semble intéressant de commencer chaque chapitre par une citation empruntée à Bichat et que nous mettrons entre guillemets. Il est bien entendu que les résultats auxquels est arrivé Bichat doivent être modifiés et complétés par les observations plus précises qu'on a faites depuis cette époque, grâce à l'emploi du microscope. Mais c'est là le sort qui attend tous nos travaux dont les conclusions seront éclaircies et simplifiées à mesure que les moyens d'étude se perfectionneront.

Buffon écrit (t. II, p. 567) : « A mesure qu'on avance en âge, les os, les cartilages, les membranes, la chair, la peau et toutes les fibres du corps deviennent donc plus solides, plus durs, plus secs ; toutes les parties se retirent, se resserrent ; tous les mouvements deviennent plus lents, plus difficiles ; la circulation des fluides se fait avec moins de liberté, etc., etc... La vie s'éteint par nuances successives et la mort n'est que le dernier terme de

cette suite de degrés, la dernière nuance de la vie. »

« Cette cause de la mort naturelle est générale et commune à tous les animaux et même aux végétaux ; un chêne ne périt que parce que les parties les plus anciennes du bois, qui sont au centre, deviennent si dures et si compactes qu'elles ne peuvent plus recevoir de nourriture, l'humidité qu'elles contiennent n'ayant plus de circulation et n'étant pas remplacée par une sève nouvelle, fermente, se corrompt et altère peu à peu les fibres du bois ; elles deviennent rouges, elles se désorganisent et enfin elles tombent en poussière. »

« La durée totale de la vie peut se mesurer », etc.

Selon Buffon (t. II. p. 526), les plus longs cheveux tombent peu à peu ; à mesure qu'on avance en âge, ils diminuent et se dessèchent ; ils commencent à blanchir par la pointe ; dès qu'ils sont devenus blancs, ils sont moins forts et se cassent plus aisément. On a des exemples de jeunes gens dont les cheveux, devenus blancs par l'effet d'une grande maladie, ont ensuite repris leur couleur naturelle peu à peu, lorsque la santé a été parfaitement rétablie. »

Bichat a précisé bien davantage. Dans aucun ouvrage d'anatomie du XIX^e^ siècle on ne trouve de descriptions aussi systématiques que les siennes touchant les changements que subissent les organes et les tissus au cours des années. Bien que faites à l'œil nu, nous le répétons, ses observations sont d'une netteté remarquable parce qu'il avait soin de

soumettre les organes à la dessication ou à divers réactifs (chaleur, acides, etc.).

### 1. — Tissu cellulaire ou conjonctif.

« L'espèce de flétrissement qu'il éprouve concourt spécialement à la diminution générale que le corps subit alors. Il perd ses forces vitales : de là sa laxité et son relâchement qui ne lui permettent plus de soutenir la peau comme à l'ordinaire. Celle-ci devient partout lâche, pendante même aux endroits où elle forme des plis... Cette laxité générale, cette sorte de flaccidité sont constamment l'apanage de la vieillesse. »

« Dans le vieillard, ce tissu (cellulaire ou conjonctif) se condense et se resserre ; il prend beaucoup de consistance et de dureté... Beaucoup moins de fluide s'y exhale : de là une sorte de sécheresse et de rigidité qui rendent difficiles les mouvements du dernier âge. »

### 2. — Tissu musculaire.

« Dans le vieillard, le tissu des muscles change singulièrement ; il devient résistant et coriace ; la dent le déchire avec peine. Cette densité trop grande nuit à ses contractions qui ne peuvent plus se faire qu'avec lenteur ; l'action du cerveau devient moindre sur les muscles ; la durée de leurs mouvements n'est plus aussi prolongée ; ils se fatiguent plus vite... Le tissu musculaire est, chez les vieil-

lards, à peu près comme chez ces derniers (sujets morts de maladie chronique), flasque et lâche. La contractilité du tissu a diminué dans le dernier âge. On peut s'en convaincre en coupant transversalement un muscle dans le vieillard et le jeune homme comparativement ; il se retire plus, en effet, en sens opposé, dans le second que dans le premier.

« Le muscle du vieillard prend une teinte jaune, une apparence graisseuse. Le sang se porte, en général, en beaucoup moindre quantité dans les muscles des vieillards ; leurs vaisseaux s'obstruent en partie....

« Dans le vieillard, tout s'affaiblit ; l'action des muscles organiques (muscles lisses) diminue peu à peu. Ceux de la vessie et du rectum sont les plus exposés à perdre leur faculté contractile : de là les rétentions d'urine, maladie qui est l'apanage si fréquent de la vieillesse ; de là encore les amas de matières fécales au-dessus de l'anus, maladie presque aussi commune que la première à cet âge de la vie. Les intestins et l'estomac languissent. C'est le cœur qui résiste le plus ; il est *l'ultimum moriens*, comme il a été le premier en exercice. »

L'examen histologique a confirmé amplement les résultats de Bichat en montrant les changements de structure subis par la fibre musculaire. « Le symptôme le plus manifeste de la vieillesse, écrit Metchnikoff, est la faiblesse des muscles. Un homme de 60 ans ne trouve plus de travail. A cet état correspond une véritable atrophie du système musculaire. Les fibres et les faisceaux muscu-

laires s'amincissent (Kölliker), il y apparaît des granulations graisseuses. De plus, on y voit se développer de nombreux noyaux : Vulpian et d'autres avaient également noté ce fait. Weinberg, en particulier, a constaté la présence de très nombreux noyaux dans les fibres musculaires des vieillards et des vieux animaux. »

Pour expliquer ces modifications, Metchnikoff admet que le protoplasma fluide ou banal (*sarcoplasma*) de la fibre musculaire augmente et que les noyaux s'y multiplient, tandis que la substance contractile (*myoplasma*) diminue. Le sarcoplasma mangerait même le myoplasma. Cet auteur va jusqu'à admettre l'hypertrophie du tissu conjonctif intermusculaire. Il n'en est rien. Le tissu conjonctif n'est pas hypertrophié dans les muscles des vieillards. La chair des vieux coqs et poules est plus dure que celle des poulets, parce que la substance contractile y est devenue plus dense, plus consistante : l'élément contractile qui, à mon avis, est l'hyaloplasma (sarcoplasma des auteurs) (1) y est moins abondant et moins fluide ; de là la diminution de calibre de la fibre musculaire et l'amoindrissement de la force musculaire chez le vieillard. Il ne s'agit nullement d'une lutte entre l'élément dit *noble* (substance striée) et l'élément prétendu *banal* (sarcoplasma), ce dernier dévorant le premier. En réalité, l'hyaloplasma ou sarcoplasma cesse de se

(1) Voir Retterer *Eléments d'histologie*, p. 73.

développer en quantité suffisante et ne tarde pas à devenir dense.

### 3. — Tissu osseux.

« Le double mouvement de nutrition continue toujours dans les os, à mesure qu'on avance en âge ; mais ses proportions changent : la gélatine va toujours en y diminuant, et la substance calcaire en y augmentant. Enfin, dans l'extrême vieillesse, cette dernière y domine tellement qu'elle y étoufferait la vie, si la mort générale ne prévenait celle des os.

« C'est à cela qu'il faut attribuer la couleur grisâtre que prennent alors ces organes ; de là encore leur pesanteur toujours croissante ; de là, par conséquent, la difficulté des mouvements des membres, puisque, en même temps que la force des puissances musculaires diminue par l'âge, la résistance osseuse qu'elles ont à vaincre augmente. »

Béclard ajoute au texte de Bichat une note dans laquelle il dit que les os larges diminuent d'épaisseur... Quelquefois, les os larges semblent avoir augmenté de volume, parce que leur tissu est pour ainsi dire raréfié ; des lames minces qui le traversent lui donnent cette apparence. Dans les os courts, les aréoles sont plus marquées et la substance compacte extérieure diminue. De plus, le tissu osseux perd de son élasticité. Les os des jeunes sujets sont flexibles jusqu'à un certain point ; les mêmes causes produiraient des fractures chez un adulte et, à plus forte raison, chez le vieillard.

« A cette époque de la vie (vieillesse), la substance osseuse domine tellement dans l'économie, qu'elle se jette sur différents organes tels que les artères, les cartilages, les tendons qui alors prennent le caractère osseux. On dirait qu'en accumulant dans nos parties cette substance étrangère à la vie, la nature veut insensiblement la préparer à la mort. »

Tous ces faits observés par Bichat sont exacts ; il n'y a que les mots et les interprétations qui aient changé. L'anéantissement et la raréfaction des lamelles osseuses sont décrits sous le nom d'*ostéoporose*. La fragilité des os en est une conséquence fatale. Au lieu d'y voir le résultat d'une moindre assimilation, Metchikoff les attribue à l'activité de cellules spéciales (*ostoclastes*) qui attaqueraient les lamelles osseuses, les rongeraient et les dévoreraient. Si l'on veut bien considérer les modifications que subit le tissu osseux soumis à l'inaction, on se convaincra que la moindre activité du vieillard (1) entraîne, dans les os, des changements analogues : hypertrophie de la trame et atrophie de la masse amorphe avec diminution des sels calcaires.

Ajoutons que les disques intervertébraux continuent leur évolution progressive, deviennent de plus en plus fibreux et s'ossifient partiellement : de là le raccourcissement de la taille et les courbures de la colonne vertébrale. Dans certains tendons et

(1) Voir Retterer *Eléments d'histologie*, p. 67.

ligaments, de même que dans les cartilages du larynx, de la trachée-artère, dans les cartilages coctaux, etc., le même processus d'ossification se poursuit.

### 4. — SYSTÈME VASCULAIRE.

« Avec l'âge, les veines deviennent extrêmement prononcées. » Bichat l'attribue à la dilatation des parois veineuses qui perdent leur ressort et à la plus grande quantité de sang qui revient des organes. « C'est que le mouvement de décomposition prédomine chez le vieillard. Il y a surabondance de sang noir chez le vieillard, tandis que chez l'enfant, il y a surabondance de sang rouge. »

« Avec l'âge, continue Bichat, les petits vaisseaux diminuent de nombre et s'oblitèrent en partie. Les lames qui forment la paroi des artères deviennent sèches et arides, pour ainsi dire. » « La membrane interne devient le siège très fréquent d'une espèce d'ossification particulière. » Ce n'est pas une véritable ossification ; c'est une dégénérescence de la paroi, consistant dans le développement de plaques jaunâtres, dures et fragiles ; des sels calcaires, consistant en phosphates et en carbonates de chaux, s'y déposent ; de là les noms d'*incrustations* ou de *pétrifications* qu'elles ont reçus. C'est là l'*artériosclérose* des modernes qui atteint, non seulement l'aorte, mais encore les artères des membres, des glandes, etc. Si l'artériosclérose affecte les artères du cerveau, elle devient ainsi le

précurseur de l'apoplexie ou de l'affaiblissement et même de la perte des fonctions intellectuelles.

En dehors de l'alcoolisme et de la syphilis, les parois vasculaires sont *le plus souvent* modifiées chez le vieillard probablement à la suite de l'*usure mécanique*. La prédisposition et le milieu jouent un certain rôle.

On observe, chez l'adulte, 60 pulsations au moins par minute, ce qui fait par an 31.536.000 et chez un nonagénaire 2.838.240.000. Sont-ce ces petits chocs qui modifient et altèrent la trame élastique ? Celle-ci ne se régénère point.

La nourriture, les émotions, la fatigue renforcent, augmentent les pulsations ; d'où altération des parois vasculaires. L'usure des dents semble ressortir à la même cause. Ce sont là deux maladies de vieillissement.

Mentionnons un fait des plus intéressants : à mesure que les parois vasculaires s'épaississent et deviennent plus dures, le sang rencontre plus de résistance pour circuler. Aussi les fibres musculaires du cœur, surtout celles du ventricule gauche s'hypertrophient-elles pour fournir un surcroît de travail. Le cœur d'un adulte pèse 300 gr. environ, tandis que celui d'un vieillard pèse, en moyenne, 374 gr. (Demange).

Il est facile de comprendre que cette hypertrophie du cœur provoque aisément des hémorrhagies cérébrales, surtout si les artères du cerveau sont atteintes d'artériosclérose.

Le cœur n'est pas nourri par le sang qui le tra-

verse ; il est pourvu d'artères spéciales qui en font le tour et qui sont dites artères *coronaires*. Or, avec l'âge, ces artères deviennent rigides par incrustation de sels calcaires et leur lumière se rétrécit ou s'efface de sorte que le sang n'y a plus accès. Dans ces conditions, le sujet sent une douleur vive dans la région du cœur et est pris d'une angoisse indicible ; c'est là l'*angine de poitrine* (*angere*, suffoquer.) Les douleurs s'irradient de là dans la poitrine, dans les membres et dans tout le corps. Il est facile de comprendre que l'artériosclérose des vaisseaux du cœur provoque une mort rapide. L'artériosclérose des vaisseaux des autres organes ou viscères détermine une série d'autres maladies à marche plus lente, mais non moins grave. Citons l'apoplexie cérébrale, le diabète, les maladies du rein, etc., qui entraînent une vieillesse précoce. Cazalis avait raison de proclamer : « On a l'âge de ses artères. »

Le sang est moins abondant (cependant les hémorrhagies se réparent bien) ; il est moins riche en hématies et en principes albuminoïdes, donc plus fluide. La température baisse de 0°8 à la surface du corps ; mais la température rectale est de 37°2 à 38°. Si le vieillard a froid dans ses membres, cela est dû à une circulation moins active (régulation défectueuse de la chaleur).

Donc, conclusion générale : tendance très prononcée du vieillard à se refroidir et réaction anormale pour se défendre contre les changements de température.

Ainsi, chez le vieillard, le cœur augmente de poids, alors qu'il y a diminution du poids du corps qui s'abaisse de 6 à 12 kilos.

### 5. — Tube digestif avec glandes ouvertes.

L'intestin grêle s'amincit ; l'atrophie porte sur la musculaire et la muqueuse. Dès 1837, Natalis-Guillot a montré que les glandes de Lieberkühn et de Brunner diminuent de volume et manquent même par places. C'est le tissu conjonctif qui se substituerait aux glandes. Les villosités se raccourcissent et sont dépourvues d'épithélium. Les digestions difficiles, la paresse de l'intestin, les constipations dont parlait déjà Bichat sont la suite naturelle de ces modifications de l'intestin.

Voici ce que deviennent les glandes, telles que le pancréas, le foie, le rein.

| | |
|---|---|
| Pancréas adulte normal ..... | 80 à 100 gr. |
| Pancréas vieux ..... | 30 à 40 gr. |

D'après Weichselbaum, il y a atrophie des acini : sclérose et atrophie des îlots de Langerhans ; de plus, infiltration adipeuse. Le diabète est la conséquence de cette altération du pancréas ; d'après Weichselbaum, ce sont les îlots seuls qui sont en cause ; selon Karakatscheff, tout le pancréas est intéressé dans la pathogénie du diabète.

*e*) *Foie*. D'après Sappey, le poids du foie (adulte) est de 1.470 gr. Le foie diminue de poids avec l'âge.

| | | |
|---|---|---|
| Il pèse chez l'homme | de 60-70 ans | 1.257 gr. |
| — — | de 70-80 — | 1.203 — |
| — — | de 80-90 — | 825 — |

Selon Boy-Teissier (1887), les cellules hépatiques sont atrophiées. Le tissu conjonctif interlobulaire forme des cloisons épaisses ; la sclérose est surtout accusée autour des branches de la veine porte.

La cirrhose de Laënnec est principalement déterminée par l'alcoolisme ; celle de Hanot (hypertrophie diffuse du foie) par la malaria.

*f) Rein.* — Le rein se rapetisse chez le vieillard ; les cellules épithéliales des tubes urinipares sont plus rares et ont disparu en de nombreux points ; les corpuscules de Malpighi ont diminué de nombre. Le tissu conjonctif interurinipare s'est également raréfié. Ce tableau change chez les goutteux, les alcooliques, les tuberculeux et les syphilitiques, etc., où l'épithélium irrité se transforme en tissu conjonctif. Dans ces maladies, le rein devient dur, scléreux.

### 6. — Système nerveux.

Quant au *système nerveux* « il n'a plus que très peu de fonctions chez le vieillard : les organes des sens, l'œil et l'oreille se ferment souvent aux sensations avant la mort générale. Du côté du mouvement, le vieillard en exerce peu, parce qu'il sent peu ; car sentir et se mouvoir sont deux choses qui suivent en général la même proportion... Le

fœtus a le cerveau presque fluide ; le vieillard l'a extrêmement consistant. »

Des mensurations précises faites par Wendl et Mülhausen montrent que le poids du cerveau augmente jusque vers la 18e année (1.460 gr.) ; à 20 ans, il commence à diminuer (1.410 gr.) ; à 25 ans, il ne pèse plus que 1.350 gr. C'est donc à l'époque de la puberté qu'il est le plus lourd pour diminuer ensuite graduellement chez l'adulte et le vieillard. Or, le développement des facultés intellectuelles s'accentue à partir de la jeunesse jusqu'à la période adulte et même à un âge avancé.

Par l'examen histologique et les mensurations, on a constaté deux faits intéressants : les cellules nerveuses se rapetissent avec l'âge ; de plus, elles se chargent de granulations pigmentaires.

Du rapetissement des cellules nerveuses résulte l'affaissement des circonvolutions cérébrales et l'élargissement des sillons qu'on observe sur le cerveau des vieillards. Mais, point capital, les cellules nerveuses ne s'atrophient point dans la vieillesse, comme elles le font dans la démence sénile. Dans cette dernière maladie, il y a disparition des facultés intellectuelles, tandis que le vieillard ne présente qu'une moindre sensibilité, un affaiblissement de la mémoire concernant les événements récents et un sommeil moins prolongé.

Quant à la surcharge pigmentaire de la cellule nerveuse, elle a été signalée dès longtemps par de nombreux observateurs dont nous citons Ollivier, Cruveilhier, Geist, Rokitansky, Durand-Fardel,

Demange, Leyden, Bieljakow, Kostjurin, Hodge, Pilcz, Rosin, Obersteiner, Sander, Marinesco. Le pigment apparaît dès l'âge le plus tendre (1 à 6 ans) dans les cellules de la corne antérieure de la moelle épinière. Il augmente avec l'âge, de telle sorte que de 30 à 50 ans, il occupe le quart ou le tiers du corps cellulaire ; chez le vieillard (70, 80 et 100 ans) tout le corps cellulaire est infiltré de pigment.

Pour Mülhausen, cette pigmentation est un processus dégénératif. Comme la cellule nerveuse règle la nutrition des autres organes, Mülhausen pense que la dégénérescence pigmentaire de la cellule nerveuse détermine les phénomènes de vieillissement et, par suite, la mort.

Metchnikoff donne une tout autre explication du processus.

Pour Metchnikoff, il y a atrophie des éléments nobles et spécifiques des tissus et leur remplacement par le tissu conjonctif hypertrophié.

Dans le cerveau, les cellules nerveuses se rapetissent et sont remplacées par la névroglie, sorte de tissu conjonctif des centres nerveux.

« La vieillesse se caractérise, conclut Metchnikoff (*Nature humaine*, p. 315), par une lutte entre les éléments nobles et les éléments simples ou primitifs de l'organisme, lutte qui se termine à l'avantage des derniers. Leur victoire se manifeste par l'affaiblissement de l'intelligence, par des troubles de la nutrition, par la difficulté de purifier le sang, etc., etc. Si je dis lutte, c'est par métaphore. Il

s'agit bel et bien d'une vraie bataille, livrée dans les endroits les plus intimes de notre organisme. »

Cette théorie repose sur des faits qui comportent une autre interprétation. Les neurophages ou macrophages de Metchnikoff ne sont que les cellules de revêtement des espaces lymphatiques qui entourent les cellules nerveuses.

Lévi, Saigo, Ribbert ont montré que l'aspect figuré et décrit par Metchnikoff est dû au durcissement des liquides fixateurs, ce qui rétracte certains points du corps de la cellule nerveuse.

Pour Marinesco également, la dégénérescence sénile n'est point œuvre des phagocytes.

### 7. — Organes des sens.

a) *Œil.* — Le début du vieillissement est indiqué d'habitude par une moindre élasticité du cristallin qui ne s'accommode plus aux distances ; d'où *presbytie*. Chez bien des vieillards, les fibres du cristallin deviennent opaques (cataracte), enfin, la cornée présente l'arc dit sénile.

b) *Oreille.* — L'oreille devient dure, ce qui tient le plus souvent aux troubles de l'oreille moyenne (conduction des sons).

c) *Goût et odorat.* — Les organes du *goût* et de l'*odorat* semblent résister le plus longtemps aux atteintes de l'âge. « Le goût, dit Bichat, c'est le dernier fil auquel est suspendu le bonheur d'exister. Le centenaire Fontenelle, neveu de Corneille et secrétaire perpétuel de l'Académie des

Sciences, composa, peu de temps avant sa mort, le quatrain que voici :

Qu'on raisonne *ab hoc* et *ab hac*
Sur mon existence présente,
Je ne suis plus qu'un estomac,
C'est bien peu, mais je m'en contente.

d) *Peau.* — L'étendue de la peau est d'un mètre carré et demi environ ; par conséquent les modifications qu'elle subit au cours de l'âge doivent retentir sur l'ensemble de l'organisme.

« Chez les animaux devenus adultes ou vieux, la peau ne peut être digérée par les sucs digestifs.

« Vers le déclin de l'âge, le système dermoïde devient de plus en plus dense et serré ; il ne se ramollit qu'avec beaucoup de difficulté par l'ébullition. La gélatine qu'il donne, beaucoup moins abondante, est plus ferme, plus consistante.

« Alors, le tissu dermoïde devient dense et coriace. Avec le tannin, il donne un cuir peu souple. Par la dessication, on obtient un derme plur raide chez le veillard.

« Plus on avance en âge, moins le sang pénètre la peau ; la rougeur des joues a disparu chez les vieillards ; on ne voit plus alors cette teinte rosée que l'habitude extérieure du jeune homme et même de l'adulte présentait et qui dépendait des vaisseaux serpentant à travers le tissu cellulaire des aréoles du chorion.

« On ne peut plus détacher le derme d'avec le tissu cellulaire sous-jacent.

« Les forces vitales du système dermoïde s'affai-

blissent chez le vieillard plus que celles de la plupart des autres : la sensibilité s'émousse. »

Avec les progrès de l'âge, le derme et l'épiderme s'amincissent ; les papilles du derme diminuent de hauteur et finissent par s'effacer et disparaître. En d'autres termes, la surface vallonnée du derme s'aplatit, derme et épiderme sont accolés par des faces lisses. L'épiderme montre des petites cellules disposées en rangées peu nombreuses et surmontées d'une couche cornée mince et ratatinée. Parfois, les cellules profondes de l'épiderme sont creusées de vacuoles.

Quant au derme, ses fibres conjonctives sont atrophiées ou gonflées ; ses fibres élastiques, en particulier, sont tellement altérées qu'elles semblent faire défaut dans les couches superficielles. Les classiques admettent que l'épiderme et le derme sont d'origine différente et ont chacun sa vie propre. Autrement dit, ces deux feuillets de la peau se modifieraient chacun à part avec les progrès de l'âge. A mon avis, les relations du derme et de l'épiderme sont tout autres : l'épiderme fournit constamment, par sa face profonde, des assises cellulaires qui se transforment en éléments conjonctifs du derme. A partir d'un certain âge, les cellules épithéliales ou épidermiques prolifèrent moins et donnent naissance à des générations cellulaires plus petites qui cessent de se transformer en tissu conjonctif. On observe encore, comme Darier et moi-même l'ont vu, des bourgeons ou lames épithéliales se prolongeant dans le derme ; mais ces lames ou-

blient de donner naissance à du tissu conjonctif jeune ou papilles ou bien elles se transforment en lames fibreuses. Ces changements évolutifs nous rendent compte de la minceur de la peau, de sa rougeur, grâce à sa plus grande transparence. Ils nous expliquent le développement des plis et des rides qui sont dus, d'une part, à l'atrophie du réseau élastique, et, d'autre part, à l'amaigrissement général. Remarquons cependant que certaines personnes âgées semblent échapper à l'amincissement de la peau et aux rides ; en réalité, leurs téguments présentent les mêmes modifications ; mais, se nourrissant de façon surabondante, ces personnes accumulent sous leur peau une couche graisseuse qui la distend ; les plis sont effacés, il est vrai, mais, l'avantage est illusoire, car, cette suralimentation précipite la tendance à l'artériosclérose.

e) *Poils.* — Les *poils* des mammifères, les plumes des oiseaux offrent un intérêt considérable, quand il s'agit de décider de la vie et de la mort des éléments vivants. Un des signes caractéristiques du vieillissement est le blanchiment et la chute des poils et surtout des cheveux.

Quelle est la nature du poil et de la plume ?

Pour les Anciens, le poil provenait d'une humeur de la peau ; plus le poil était long, plus l'humeur était gluante et épaisse, disait Hippocrate au *Livre des Principes*. Aristote ajoute : Au moment où l'on vient d'arracher les poils, leur racine est recouverte d'une humeur gluante qui peut enlever les petits objets qu'ils touchent. Aussi Riolan écrit-il : « Les

glandes (de la peau) ont été faites pour être le réceptacle des humeurs, dont le poil se forme et se nourrit, en ramassant ce qui est superflu dans les extrémités du corps... Galien et avec lui les plus modernes d'entre les Grecs ordonnent, en traitant l'*alopécie*, les meilleurs aliments qu'il se peut, afin d'engendrer du bon sang... »

Aristote savait que le poil qui avait blanchi pendant une maladie revient avec la santé à sa couleur naturelle. Le poil, dit-il, commence à blanchir par la pointe.

Si les cheveux grisonnent, puis blanchissent avec l'âge, c'est que l'humeur qui les produit alors est de mauvaise qualité.

Buffon s'occupe surtout de la chute et du renouvellement des plumes et des poils qui surviennent tous les ans, chez les oiseaux et les mammifères.

Parlant du cheval, Buffon écrit (tome IV, p. 251. 1753) : « Les chevaux, de quelque poil qu'ils soient, muent comme presque tous les animaux couverts de poils, et cette mue se fait une fois par an, ordinairement au printemps et quelquefois en automne; ils sont alors plus faibles que dans les autres temps ; il faut les ménager, les soigner davantage et les nourrir plus largement. Il y a aussi des chevaux qui muent de corne, cela se voit surtout à ceux qui ont été élevés dans les pays humides et marécageux comme en Hollande. »

Pour ce qui est des oiseaux, Buffon dit : « Tous les oiseaux en général sont sujets à la mue comme les quadrupèdes ; la plus grande partie de leurs

plumes tombent et se renouvellent tous les ans, et même les effets de ce changement sont bien plus sensibles que chez les quadrupèdes. La plupart des oiseaux sont souffrants et malades dans la mue ; quelques-uns en meurent, aucun ne produit dans ce temps ; la poule la mieux nourrie cesse alors de pondre ; la nourriture organique qui, auparavant était employée à la reproduction, se trouve consommée, absorbée et au delà par la nutrition de ces plumes nouvelles et cette même nourriture organique ne redevient surabondante que quand elles ont pris leur entière croissance. Communément, c'est vers la fin de l'été et en automne que les oiseaux muent ; les plumes renaissent en même temps ; la nourriture abondante qu'ils trouvent dans cette saison est en grande partie consommée par la croissance de ces plumes nouvelles ; et ce n'est que quand elles ont pris leur entier accroissement, c'est-à-dire à l'arrivée du printemps, que la surabondance de la nourriture, aidée de la douceur de la saison, les porte à l'amour... »

Bichat, parlant des poils, écrit dans son *Anatomie générale :* « Beaucoup d'animaux perdent, « dans une saison de l'année, leur enveloppe « pileuse, qui se reproduit ensuite : or, l'époque « de sa régénération est souvent celle de beaucoup « de maladies, et presque toujours d'un affaiblis- « sement plus réel que dans un autre temps. On « dirait que le travail nutritif qui appelle alors à « l'extérieur beaucoup de forces vitales diminue « ces forces dans les autres régions. L'homme n'est

« pas soumis à ces renouvellements annuels des « productions extérieures qui couvrent son corps, « comme les oiseaux, beaucoup de quadrupèdes, « les reptiles, etc. C'est une cause de moins de « maladies. En effet, sans doute que mille causes « eussent troublé fréquemment dans la société ces « renouvellements, comme mille causes troublent « l'évacuation menstruelle, etc., etc. »

Bichat décrit dans les termes suivants *l'état du système pileux chez le vieillard :*

« Vers la fin de la vie, le système pileux se ressent « de l'oblitération générale qui arrive à presque « tous les vaisseaux extérieurs : il cesse d'abord « de recevoir la substance colorante. Sa substance « intérieure se meurt ; l'enveloppe épidermoïde « reste seule : les poils blanchissent, Nés les pre- « miers, les cheveux cessent aussi les premiers à « vivre. La barbe, les poils des parties génitales, « puis ceux de toutes les autres parties du corps « meurent ensuite. Au reste, il y a parmi les « hommes de très grandes variétés pour l'épo- « que où les poils blanchissent ; chez les uns, ce « phénomène commence vers la trentième année « et même plus tôt ; chez d'autres, c'est vers la « 40e, la 50e ou la 60e. Mille causes nées des passions « de l'âme, des maladies, des aliments, etc.,peuvent « influer dans la société sur cette mort précoce, si « commune chez une foule d'hommes, mais cons- « tamment réservée aux dernières années chez les « animaux, qui se sont point exposés par leur genre « de vie aux mêmes révolutions. »

Les poils, restés blancs plus ou moins longtemps, finissent enfin par tomber ; alors le sac qui en revêt l'origine s'affaisse et disparaît entièrement.

Pour Bichat, les poils étaient formés de vaisseaux très déliés. C'est donc l'oblitération de ces vaisseaux qui entraînerait la chute des poils.

Bichat, ayant, d'autre part, examiné la tête entièrement chauve d'un homme mort à la suite d'une fièvre putride, vit que les sacs ou follicules persistaient « dans leur intégrité », et déjà même dans leur fond, on voyait le rudiment de nouveaux cheveux. « Il y a donc, conclut Bichat, cette différence entre la chute des poils des vieillards et celle qui suit les maladies, que tout meurt dans les premiers, parce que les vaisseaux qui vont à la racine cessent d'y transmettre les fluides, ou bien que, dans le second cas, le poil seul tombe, le sac reste. »

H. Milne Edwards consacre quelques lignes à la chute des poils (*mue périodique*) qui se ferait en automne et « serait déterminée par l'hypertrophie des cellules du bulbe sous-jacent et de la partie voisine de la gaine externe de la racine ». C'est ce jeune tissu épithélial sous-jacent qui formerait le nouveau poil.

Brehm n'admet qu'une seule mue chez les mammifères ; elle se ferait au printemps. La robe d'été serait constituée par de gros poils et la robe d'hiver par des poils de duvet (poils longs et touffus).

V. Nathusius-Königsborn pense que chez le mouton et la chèvre, les poils de duvet existent déjà

en été dans le follicule, mais ne sortent qu'en automne. Il n'y a qu'une mue automnale.

Bonnet seul admet une mue de poils deux fois par an. G. Schwalbe le démontre sur l'hermine.

*Mue périodique.* — Chez la plupart des mammifères sauvages et quelques animaux domestiques, les poils tombent en masse une ou deux fois par an. Buffon décrit cette *mue périodique* qu'il compare à la mue des plumes des oiseaux. Avant de tomber, le poil change de forme ; son extrémité inférieure prend la figure d'une masse (*poil à bulbe plein*) et se détache de la papille vasculaire. En 1850, Langer constata ce fait qui parut singulier à cette époque, à savoir que le pelage d'hiver n'est, chez le chamois, le cerf et le chevreuil, formé que de poils à bulbe plein.

Comment se produit le nouveau poil, après la disparition de la robe d'hiver ? Nous devons à G. Schwalbe une étude approfondie de cette mue et cela sur l'hermine (*Putorius herminea*) dont la robe est *roussâtre*, c'est-à-dire pigmentée en été, et blanche en hiver.

Notons ce dernier point, car il nous éclaire sur le blanchiment des cheveux. Le poil à bulbe creux (coiffant la papille) possède une partie centrale, formée de cellules vides (moelle) ; de plus, il contient du pigment en été, mais en est dépourvu en hiver. Les poils à bulbe plein sont pigmentés et sans moelle en été, sauf leur portion radiculaire.

Or, l'hermine mue deux fois par an, au printemps et en automne.

La robe d'été est donc formée de poils à bulbe plein dont la partie libre, ou flèche, est pigmentée. Ces poils tombent vers le milieu de novembre.

Mais, avant leur chute, le sac ou follicule du poil, contient déjà une nouvelle ébauche de poil qui est dépourvue de pigment. Ces nouveaux poils blancs sont à bulbe creux qui ne tardent pas à pousser et à former la *robe d'hiver* laquelle persiste jusqu'à fin mars. Mais dès le mois de décembre, ces poils blancs à bulbe creux se sont transformés en poils à bulbe plein. Au commencement de mars ont apparu, au-dessous des poils à bulbe plein, les ébauches à bulbe creux, mais pigmentées des poils allant former la robe d'été.

Ainsi, la robe d'hiver est faite de poils blancs à bulbe plein qui persistent durant quatre mois. Au mois de mars, poussent les nouveaux poils pigmentés allant remplacer, au mois d'avril, les poils blancs qui tombent. La robe d'été sera donc formée de poils pigmentés à bulbe plein.

En ce qui concerne les modifications qui ont lieu dans la portion épithéliale du poil, les observations de Schwalbe sont péremptoires : la chute du poil est préparée par une moindre nutrition des cellules épithéliales. Le tissu conjonctif et vasculaire de la papille fournissant moins d'éléments rénovateurs, les cellules épithéliales profondes du bulbe cessent d'être nourries, le bulbe ne reçoit plus de nouvelles couches, mais il persiste quelque temps dans cet état.

f) *Dents.* — Bien qu'annexées au tube digestif,

les dents méritent, en raison de leurs analogies de développement et d'évolution, d'être examinées à côté des poils. Notons l'un des effets, les plus constants des progrès de l'âge, c'est l'usure et la chute des dents. Jusqu'au XIX^e^ siècle, les dents passaient pour être des os, les os les plus durs du squelette. De là, l'étonnement des médecins quand ils voyaient la vie commencer par s'éteindre dans ces organes. « Pourquoi, se demanda Bichat, la nature a-t-elle marqué à la vie des dents un terme plus court qu'à celle des autres os qui ne finissent d'exister qu'avec tous les autres organes, tandis qu'elles meurent longtemps avant ? » Ce seraient l'art culinaire, le chaud et le froid qui produiraient ce résultat chez l'homme. « Mais, en général, se hâte d'ajouter Bichat, dans tous les animaux, la mort des dents précède celle des autres organes, quoiqu'ils ne soient pas sous l'influence sociale, que leur mastication ne s'exerce, par conséquent, que sur des aliments destinés par la nature à être en contact avec leurs dents. »

A mesure que les chiens avancent en âge, leurs dents s'émoussent et tombent. Les premières dents qui tombent sont les incisives.

Les animaux sauvages sont dans le même cas. « Les vieux orangs-outans ont perdu toutes leurs dents, écrit Huxley : ils ne peuvent plus grimper aux arbres et ils vivent d'herbes et des fruits qui tombent des arbres. »

L'une des conséquences de cette chute des dents est l'affaissement et l'atrophie de la portion alvéo-

laire des mâchoires. La hauteur de la face s'en trouve diminuée dans une proportion considérable.

Jusqu'aujourd'hui, on a décrit les dents comme provenant de deux ébauches d'origine distincte ; l'une épithéliale, donnant naissance à l'émail, et l'autre, conjonctive ou mésodermique et vasculaire, produisant l'ivoire ou dentine. Sous l'influence des agents externes (frottement, facteurs chimiques ou microbiens), l'émail serait rongé et disparaîtrait, d'où mise à nu de la dentine qui s'altérerait à son tour. Comme le poil, la dent se forme tout entière aux dépens d'une ébauche épithéliale : le fond se transforme en tissu conjonctif (papille dentaire) dont les cellules superficielles s'allongent énormément pour constituer les éléments formatifs de la dentine (*odontoblastes*). La portion externe ou périphérique des odontoblastes se calcifie et se transforme partiellement en une substance dure (dentine) qui continue à être parcourue par des prolongements protoplasmiques émanant de la portion interne de l'odontoblaste.

Dans la portion enchassée ou racine de la dent, la partie externe du bourgeon épithélial (ébauche dentaire) se transforme également en tissu conjonctif (*ligament dentaire ou membrane circumradialaire*) qui rattache la dent à l'os de la mâchoire. Quant à la portion libre ou couronne de la dent, elle perd son revêtement épithélial ; mais sous l'influence des pressions ou des frottements auxquels elle est exposée, elle subit sur une certaine épaisseur ($0^{mm}$ 1 ou $1^{mm}$ ou $2^{mm}$) une modification telle que

tous ses éléments se combinent avec les sels calcaires. C'est ainsi que se développe sur la couronne la substance la plus dure de l'organisme, l'émail, contenant jusqu'à 97 % d'éléments minéraux et faisant feu au briquet.

Si les dents s'usent ou s'altèrent avec l'âge, cela tient à deux causes : 1° la nutrition de l'odontoblaste faiblit ; 2° l'action mécanique fait plus ou moins défaut.

Les faits suivants d'anatomie comparée viennent à l'appui de cette proposition.

Il est des mammifères qui, adultes, manquent de dents (baleine, fourmilier). Cependant, il existe pendant le stade embryonnaire, des bourgeons épithéliaux figurant dans leurs mâchoires, des ébauches dentaires. Ces animaux descendent d'ancêtres ayant possédé des dents ; mais, n'employant pas ces organes pour saisir la proie ou pour triturer, ils les ont perdus par défaut d'usage.

Donc, le facteur mécanique semble être en cause en ce qui concerne la bonne qualité et la durée des dents. L'état général n'est pas moins important à considérer : dans les maladies de dénutrition (diabète), les dents se détériorent également et finissent par tomber.

Rappelons encore un autre fait non moins intéressant : chez les mammifères, l'ébauche des dents temporaires et définitives se développe pendant la vie embryonnaire seulement, tandis que chez les vertébrés inférieurs (poissons, batraciens, reptiles), la dent qui tombe ne tarde pas à être remplacée

par une nouvelle dent qui, chez l'adulte, prend naissance aux dépens d'un bourgeon épithélial semblable à l'ébauche dentaire des mammifères.

### 8. — Glandes sans conduit excréteur

Il nous faut étudier maintenant un groupe d'organes qui, peu connus des Anciens, ont dans ces derniers temps attiré l'attention des biologistes : *glandes pituitaire*, *thyroïde*, *thymus*, *capsules surrénales*, etc. Tant que les médecins attribuaient la santé au bon mélange des humeurs, ils cherchèrent à connaître leur source. La glande pituitaire débarrasserait le cerveau de la pituite, le foie produirait la bile, les capsules surrénales sécréteraient l'atrabile, etc.

Dans son *Anatomie descriptive*, Bichat écrit : « Le thymus et les capsules surrénales disparaissent pour l'ordinaire après la naissance ; et quand on les rencontre encore chez l'adulte, ils sont toujours flétris et ont perdu les traits apparents de leur organisation primitive. » Pour Bichat, ces organes auraient une liaison très prochaine avec les fonctions du fœtus... Le thymus, qui occupe (chez le fœtus) une place assez étendue, permet, par l'affaissement dont sa mollesse le rend susceptible, le développement des poumons avant la naissance, et surtout leur augmentation de volume, quand la respiration s'établit sans que la cavité de la poitrine éprouve une dilatation proportionnelle.

Au début du XIX^e^ siècle, Burdach (1837) émit une

opinion qui rappelle de loin les idées des Anciens : la thyroïde, les capsules surrénales et le thymus étaient des agglomérations de vaisseaux et de capillaires sanguins exerçant une action sur les transformations ou métamorphoses du sang.

Dès le milieu du XIX^e^ siècle, mon maître, Ch. Robin, émit l'idée que ces glandes sans conduit excréteur agissaient par le sang sur les organes ou viscères auxquels elles étaient annexées ; de là, le nom de glandes *vasculaires sanguines*.

« La nature du produit de cette action (de ces glandes) ne peut être constatée que par la comparaison du sang artériel au sang qui sort de ces organes ou de la lymphe qui leur arrive à celle qui les a traversés. Malheureusement, l'analyse immédiatement comparative des liquides qu'elles reçoivent et qui en sortent n'a pas été faite partout convenablement, non plus que celle du parenchyme sécréteur lui-même. »

Il cite parmi ces glandes, les *plaques de Peyer* et la *rate*. Quant aux *ganglions lymphatiques*, ils ne sécréteraient aucune humeur spéciale.

Pour ce qui est des *capsules surrénales*. leur sang veineux serait reporté au rein.

Le *thymus* et la *thyroïde* seraient des organes dont le sang de retour arrive au poumon.

Le *foie* produit le glycogène, versé dans le sang.

« Chacune de ces glandes diverses fournit, poursuit Ch. Robin, un ou plusieurs principes immédiats spéciaux dans le sang que la veine correspondante amène à l'organe principal auquel elle est annexée...

Ces faits qui se confirment de plus en plus depuis que je les ai montrés en 1850, se rattachent d'une manière assez immédiate à l'étude de la constitution du sang et de la lymphe. Les découvertes de Cl. Bernard les appuyent, et il a donné le nom de *sécrétion interne* au produit versé dans le sang lui-même par les glandes vasculaires sanguines, pour les distinguer des *sécrétions externes* dont les produits sont rejetés hors du sang. »

Pendant une vingtaine d'années, on ne tint aucun compte de la conception de Ch. Robin qui, en France, passa pour un esprit rétrograde. Il y a peu d'années que, m'adressant à un pontife officiel, j'eus la réponse dédaigneuse que voici : « Vous êtes un élève de Ch. Robin ! »

C'était le règne du globule blanc et tous ceux qui ne croyaient pas à l'omnipotence du globule blanc étaient des arriérés.

En 1881, Beaunis décrivait les *glandes vasculaires sanguines* comme des organes ayant pour caractère commun de former des globules blancs.

Quant à la *glande thyroïde*, elle paraît, selon Beaunis, avoir des rapports intimes avec la circulation cérébrale et n'être autre chose qu'un diverticule de cette circulation. D'autre part, les capsules surrénales et la glande pituitaire semblent, par leurs connexions et leur mode de développement, se rattacher surtout au système nerveux du grand sympathique. Enfin, il est encore quelques petits organes (glandes coccygienne, ganglion intercarotidien), dont la fonction est encore indéterminée. »

Quant aux *capsules surrénales*, elles détruiraient le pigment, selon les recherches de Brown-Séquard; il y a dégénérescence de ces organes et accumulation du pigment qu'on observe dans la maladie bronzée ou maladie d'Addison.

Vint la période expérimentale qui confirma la division établie par Ch. Robin et permit de ranger les glandes vasculaires sanguines dans les organes à sécrétion interne.

## A. — *Thyroïde*

Wharton, le premier en 1656, donna le nom de glande thyroïde à la petite masse fongueuse et vasculaire qui se trouve placée au-devant des cartilages thyroïde et cricoïde. Jusqu'à cette époque on en faisait une amygdale cervicale. Dans la deuxième moitié du XVII^e^ siècle, Th. Bartholin lui attribuait le rôle de fournir au larynx une humeur visqueuse et huileuse, destinée à faire glisser les cartilages les uns sur les autres, afin de rendre la voix plus douce et plus agréable.

J. Hunter n'a pas vu de corps ou glande thyroïde dans les cétacés, et comme ces animaux n'ont pas de voix proprement dite, il en a conclu que ce corps pouvait avoir quelque rapport avec cette fonction ; mais Duvernoy a trouvé une glande thyroïde dans plusieurs dauphins et marsouins.

Bichat remarque que les usages de la thyroïde sont absolument inconnus ; mais il ajoute : « L'existence constante (de ces organes) dans tous les âges

et le grand nombre de vaisseaux qu'ils reçoivent ne permettent pas de douter qu'ils n'en aient de très importants... Cet organe (la thyroïde) fait naître, ainsi que la rate, les capsules surrénales, etc. une réflexion que je crois très importante ; savoir, que nos notions sur l'ensemble des fonctions sont nécessairement encore bien incomplètes et que ce serait se faire illusion que de croire embrasser d'un coup d'œil général l'ensemble de la nature et en offrir le tableau dans nos classifications physiologiques... »

La thyroïde est un organe dont le développement et la structure sont ceux d'une glande. Du plancher de la bouche, à la base de la langue, naît un bourgeon épithélial qui s'allonge et arrive au niveau du larynx. A ce bourgeon médian et impair, s'adjoignent deux autres bourgeons épithéliaux pairs, provenant de la quatrième fente branchiale (fente faisant communiquer le pharynx avec la peau).

Les bourgeons originels se divisent et donnent naissance à une série de grains qui ne tardent pas à se creuser d'une cavité et à devenir chacun une vésicule. Chaque vésicule, ou follicule, devient indépendant et du bourgeon primitif qui lui a donné naissance et des vésicules ou follicules voisins. Le tissu conjonctif qui les sépare et les réunit en même temps est extrêmement riche en vaisseaux sanguins et lymphatiques.

Chez l'adulte (fig. 1), les vésicules (1) dont les dimensions varient entre $0^{mm}05$ et $0^{mm}2$, se composent essentiellement d'un revêtement épithélial

comprenant une assise unique de cellules dont les unes, les plus nombreuses, ont un cytoplasme clair, tandis que les autres sont chargées de fines granulations. Ces dernières cellules produisent ainsi une

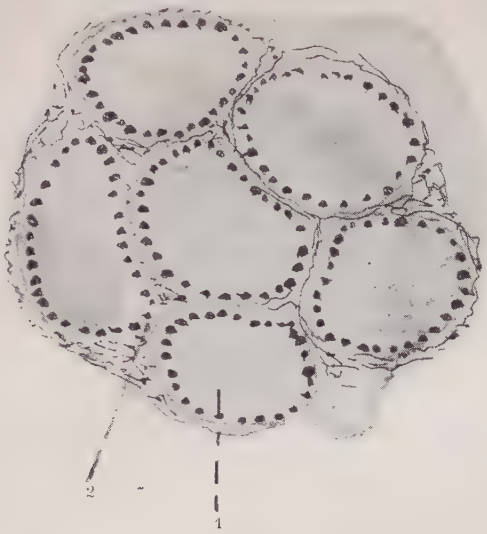


Fig. 1. — *Coupe de thyroïde provenant d'un habitant de plaine, âgé de 18 ans.*

1, vésicule ; 2, tissu conjonctif.

substance qui est déversée dans la lumière du follicule et qui, en raison de ses ressemblances avec la colle, a reçu le nom de *substance colloïde* ou colloïde tout court.

Outre les vésicules thyroïdiennes, on observe au voisinage de la glande thyroïde, à sa surface ou dans son épaisseur, des amas de cellules épithéliales, souvent disposées en cordons ou en grains et qui

rappellent les ébauches jeunes de la glande thyroïde. On désigne ces formations épithéliales sous le nom de *parathyroïdes ou corps épithéliaux.*

La glande thyroïde ne pèse que 2 à 3 gr. chez le nouveau-né et atteint le poids moyen de 25 à 30 gr. chez l'adulte (1). Cependant, son poids et sa

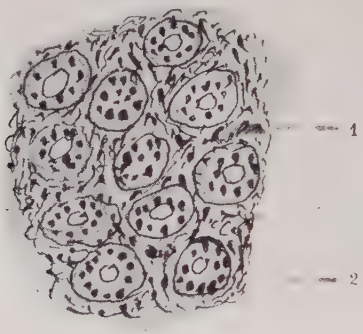


Fig. 2. — *Coupe de thyroïde, provenant d'un habitant des Alpes, âgé de 18 ans* (au même grossissement que la fig. 1.)

1, vésicule: 2, tissu conjonctif.

structure varient selon la contrée ou pays habité par l'individu. Dans la plaine (environs de Kiel), la glande d'un jeune homme de 18 ans pèse 18 gr. en moyenne, tandis que celle d'un individu de même âge habitant les Alpes (Berne), atteint le poids de 23 gr. à 36 gr. Chez le premier, les vésicules ou follicules sont volumineux et serrés (fig. 1), le tissu conjonctif ou trame interfolliculaire est peu développé et les follicules sont remplis de substance

(1) Diamètre vertical, 3 cm ; diamètre transversal, 6 cm.

colloïde. Chez l'indigène des régions alpestres, les follicules sont petits ; ils sont pleins ou bien ne montrent qu'une lumière très étroite. Les follicules sont écartés les uns des autres, par une trame conjonctive qui a pris un grand développement (fig. 2).

Reverdin et Kocher décrivirent les premiers les troubles qu'entraîne l'extirpation totale de la thyroïde. Ces troubles sont les mêmes que ceux que William Gull (1873) et W. M. Ord (1878) avaient observés dans l'atrophie de la thyroïde et désignés sous le nom de *myxoedème*. *L'athyrosis* des enfants produit les mêmes effets (crétinisme et nanisme). Les analogies des divers états furent mises en pleine évidence par Kocher en 1883 au *Congrès de Chirurgie*.

Horsley montra que le lapin et les oiseaux peuvent être privés du corps thyroïde sans grand dommage. Les ongulés (brebis, chèvre, âne et porc, ainsi que les singes) présentent, au contraire, les accidents de la *cachexie strumiprive*. Les omnivores et les carnivores succombent rapidement après l'opération (tétanie). Ce seraient les glandes parathyroïdes de Sandström (1880) qui seraient en cause (Gley 1892). Ces corps épithéliaux protègent les herbivores contre la tétanie : qu'on les extirpe, la tétanie apparaît chez tous les animaux.

Nous avons déjà dit que la thyroïde est autre dans la montagne et dans la plaine : à Kiel, la glande thyroïde a (de 18 à 25 ans) un poids de 18 gr. et les follicules mesurent $0^{mm}5$ en moyenne ; à Berne, elle pèse (au même âge) 36 gr. ; ses follicules n'ont

que $0^{mm}250$ de diamètre ou moins encore. Selon Metzner, la surface sécrétoire augmenterait dans les régions alpestres.

Cependant, les rats de la même région présentent les mêmes différences dues au mode de nutrition. Les parathyroïdes ont même structure que les follicules, mais elles sont formées de masses compactes. Ce sont les granules des cellules épithéliales qui, en confluant, formeraient les gouttelettes colloïdes. Le granule et la colloïde contiennent de l'iode (1).

Forsyth trouve que les parathyroïdes sont des *follicules jeunes*.

Résultats : *Extirpation de la thyroïde chez les jeunes*. — Troubles dans les échanges nutritifs (extrémités ou membres cessent de s'accroître) ; il survient de l'apathie, manifestée par des mouvements lents et pénibles, le visage manque d'expression, atonie de l'intestin, myxoedème chez l'homme.

L'extirpation de la thyroïde produit l'idiotie : le plus souvent, elle entraîne une mort rapide.

Chez les animaux jeunes, le cartilage cesse de former des zones de cartilage sérié, c'est-à-dire il y a arrêt de développement de l'os qui sera plus petit.

Même quand les animaux adultes survivent, on observe après la thyrotectomie, un abaissement

(1) A Kiel, beaucoup d'iode dans la glande thyroïde ; à Berne, peu d'iode dans la thyroïde.

d'échanges nutritifs, c'est-à-dire de vitalité : conjonctivite, rhinite, gonflement ou œdème du tissu conjonctif et mort par inflammation du poumon. L'extirpation des parathyroïdes entraîne une mort plus rapide (tétanie) (1). L'eau potable de certaines régions amène le goître. Il ne faut pratiquer qu'une extirpation partielle de la thyroïde.

Si l'on ingère la substance de corps thyroïdes à des crétins ou des animaux dont on a enlevé le corps thyroïde (thyroïdectomisés), on améliore leur état général. La greffe d'un corps thyroïde à un animal thyroïdectomisé donne des résultats analogues. Si l'on transfuse le sang d'un chien thyroïdectomisé à un chien normal, celui-ci devient apathique pour quelque temps, tandis que le sang du chien normal améliore l'état général du chien thyroïdectomisé. Qu'on nourrisse un animal avec des corps thyroïdes, on voit la substance colloïde augmenter dans la glande thyroïde de l'animal. En un mot, on transforme une glande thyroïde alpestre en une thyroïde de plaine. (Voir p. 58).

L'alimentation avec le corps thyroïde augmente les battements du cœur, provoque de la polyphagie, de la polyurie et même le diabète. Si l'on sert des

(1) De même que des histologistes, Forsyth, par exemple, trouvent que les parathyroïdes ont la structure de follicules jeunes, plusieurs expérimentateurs (voir Vincent et Jolly) concluent qu'il existe une relation intime entre les parathyroïdes et la thyroïde proprement dite, les premières ne représentant que des follicules jeunes et la seconde des follicules dont les cellules ont élaboré du colloïde s'accumulant dans leur lumière.

thyroïdes à des myxœdémateux ou des strumiprives, on voit les oxydations augmenter, c'est-à-dire que les échanges nutritifs montent à 80 %. Sur les chiens privés de corps thyroïde et soumis au jeûne, les albuminoïdes ne sont dédoublés ou brûlés qu'à moitié, si on leur sert un corps thyroïde, les excrétions azotées remontent à la normale ou dépassent même le chiffre normal.

L'iode est abondant dans la substance colloïde qui se compose d'une albumine ou globulive (iodiothyrine) ; il y existe de plus des nucléoprotéïdes. On augmente la quantité d'iode en ingérant de l'iode aux animaux.

L'hypertrophie de la thyroïde détermine une maladie, décrite la première fois par Basedow en 1840 et caractérisée par les symptômes suivants : 1° fente palpébrale large et yeux saillants avec regard fixe (*exophthalmie*) ; 2° pouls irrégulier et fréquent ; 3° augmentation de l'appétit, de la température, ainsi qu'une désassimilation exagérée.

Ce tableau semble la contre-partie de l'atrophie ou de l'ablation de la glande thyroïde.

Les myxœdémateux (crétins) à glande thyroïde atrophiée restent petits ; les sujets atteints de la maladie de Basedow sont de taille élevée. Ces faits montrent que la glande thyroïde continue même chez l'adulte à influencer l'organisme.

Cet ensemble de faits démontre de plus que la cachexie strumiprive ne reproduit pas le tableau de la vieillesse, pas plus que la maladie de Basedow ne figure un état juvénile.

Plusieurs problèmes intéressants se présentent. La thyroïde greffée continue-t-elle à survivre ? Plusieurs expérimentateurs le prétendent ; cependant Borst et Enderlen ne réussirent pas chez l'homme : après avoir suturé les vaisseaux, c'est-à-dire abouché ceux du greffon avec ceux de l'opéré, ils ont vu survenir des phénomènes de dégénérescence dans le greffon.

*En résumé*, la glande thyroïde contient des albuminoïdes qui se dédoublent en iodothyrine. Il suffit de faire agir des acides sur le tissu thyroïde pour obtenir de l'iodothyrine. Grâce à ce dédoublement des substances albuminoïdes et à leur oxydation, il se produit de l'amaigrissement à la suite de l'injection du corps thyroïde. On obtient les mêmes effets par l'administration d'algues riches en iode. Dans le myxœdème, les oxydations sont diminuées, tandis que dans la maladie de Basedow, elles augmentent dans la proportion de 50 à 70 pour cent. Il en résulte de l'amaigrissement. La maladie de Basedow est plus fréquente chez la femme que chez l'homme, surtout à l'époque de la menstruation ou de la grossesse. L'ovaire semble donc influencer le fonctionnement de la thyroïde.

Le régime alimentaire apporte à l'organisme plus ou moins d'iode : les végétaux riches en iode en fournissent beaucoup aux herbivores ; les carnivores en absorbent peu, car la chair est peu riche en iode. Les fœtus ont peu d'iode. Plus les aliments contiennent de l'iode, plus la thyroïde est riche en iode.

Quelles que soient les relations des corpuscules épithéliaux ou parathyroïdes et des vésicules thyroïdiennes, que les premiers soient indépendants des secondes ou qu'elles ne représentent qu'un stade jeune de ces dernières, l'extirpation des corpuscules épithéliaux est suivie de convulsions cloniques (tétanie). Il s'agirait d'une intoxication entraînant l'excitation du sympathique.

## B.— *Thymus*

Le thymus est un organe qui prend naissance aux dépens de l'épithélium de la région antérieure du cou ; chez certains animaux, c'est l'épithélium cutané ; chez d'autres, c'est l'épithélium de l'œsophage ; chez d'autres encore, c'est la participation de ces deux épithéliums qui produit l'organe. Celui-ci se développe comme une glande qui se prolonge à partir du cou jusque dans la cavité thoracique où elle se place au devant du poumon gauche et du poumon droit. Pendant longtemps on décrivait le thymus comme un *troisième poumon*. Les bourgeons épithéliaux restent pleins et sont réunis les uns aux autres par des traînées minces de tissu conjonctif. Peu à peu, la périphérie des bourgeons se transforme en tissu réticulé et très vasculaire ; cette transformation s'étend de la périphérie du bourgeon ou lobule vers le centre où il persiste constamment des îlots dans lesquels les cellules épithéliales sont disposées comme les écailles d'un bulbe d'ognon (*corpuscules de Hassal*).

Les Anciens connaissaient, non seulement l'organe, mais avaient vu son atrophie chez l'adulte. Voici ce qu'en dit Riolan qui l'appelait fagoue parce que c'était le mets préféré des gourmets.

« La fagoue se dessèche petit à petit à mesure qu'on croît en âge et il n'en reste plus que bien peu aux hommes faits. Galien l'a remarquée bien grande aux jeunes animaux où les vaisseaux sont encore minces et délicats ; mais aussi elle y diminue tellement à mesure qu'ils se fortifient, qu'à grand' peine on en trouve seulement des apparences aux animaux qui ont un peu advancez en âge. »

Les pesées précises de Hammar ont donné les résultats suivants. Le thymus du nouveau-né pèse 13 gr. ; celui des enfants de 1 à 5 ans, 22 gr. ; celui des enfants de 11 à 15 ans, 26 gr. ; celui des jeunes gens de 16 à 20 ans, 27 gr. ; des adolescents de 21 à 25 ans, 25 gr. A partir de cet âge, le thymus diminue graduellement de plusieurs grammes par an pour ne plus peser que 6 gr. sur les individus âgés de 60 ans.

Epithélial, à l'origine, le thymus reste toujours épithélial, selon Stöhr ; la plupart des histologistes admettent, au contraire, que l'ébauche épithéliale est pénétrée par le tissu conjonctif mésodermique qui s'y substitue peu à peu pour y élaborer des globules blancs. A mon avis, l'évolution s'y poursuit d'après un processus analogue à celui qui s'observe dans les follicules clos tégumentaires et les amygdales : les cellules épithéliales se multiplient, puis se transforment en tissu réticulé vasculaire. Certaines

cellules prennent une forme étoilée et constituent la trame de l'organe ; d'autres édifient des capillaires ; mais la plupart perdent, par fonte, leurs corps cellulaires ; le noyau devient libre et entouré d'un mince liséré protoplasmique, elles constituent les globules blancs. Aussi l'analyse chimique donne-t-elle une forte proportion de *nucléo-histone*, c'est-à-dire une albuminoïde voisine de celle des noyaux.

Les extraits de thymus abaissent la pression sanguine et troublent les contractions cardiaques.

Si l'on extirpe le thymus à de jeunes chiens, ceux-ci restent plus petits que les témoins de la même portée. Autrement dit, le thymus sert à l'accroissement du squelette. Les os des chiens privés de thymus demeurent plus mous ; leurs dents de lait ne tombent point.

La greffe du thymus produit, au contraire, un accroissement plus considérable du squelette, c'est-à-dire qu'elle allonge les os.

D'autre part, si l'on châtre les jeunes animaux, le thymus continue plus longtemps à s'accroître ; il persiste plus longtemps que sur les animaux entiers, même à un âge avancé; les bœufs possèdent un thymus bien développé. Il en est de même des chapons comparés aux coqs.

C'est à l'époque de la puberté que le thymus commence à s'atrophier.

Si l'on extirpe le thymus et les testicules à des cobayes, ceux-ci cessent de grandir : le développement du corps est arrêté.

Dans les pays où le goître est endémique, où la

glande thyroïde augmente tout en dégénérant, le thymus lui-même prend part à l'hypertrophie.

L'expérience suivante met en pleine lumière l'influence que le thymus exerce sur l'organisme : en nourrissant des têtards de grenouille avec du tissu thymique (fagoue ou ris de veau), ces animaux grandissent beaucoup et rapidement ; mais ils tardent à se transformer en grenouilles ; il y en a même qui n'arrivent pas à se métamorphoser. Qu'on les nourrisse, au contraire, avec de la glande thyroïde, ils cessent de grandir et se mettent incessamment à se métamorphoser, c'est-à-dire à devenir grenouilles.

### C. — *Hypophyse*

Connue dès la plus haute antiquité, la *glande pituitaire* qui reçut de Soemmerring le nom d'*hypophyse* passa, aux yeux de Galien et de Vésale pour une glande servant à extraire du cerveau une humeur, *la pituite*, allant s'écouler par les narines. Cet organe ne pèse qu'un demi-gramme chez l'homme et 0 gr. 6 chez la femme.

Riolan s'abstient de dénommer l'organe qu'il décrit dans les termes suivants : L'entonnoir (*infundibulum*) « est un petit bassin, fait en chausse d'hypocras, d'une portion de la pie-mère où les immondices du cerveau fondent de toutes parts ; il est soutenu par deux glandes adjustées dans le siège de l'os sphénoïde qu'on nomme *selle à reistre* qui se gorgent incessamment des humeurs de cette cloaque du cerveau et les envoyent dans le palais

par quatre canaux qu'elles ont à l'entour d'elles, deux de chaque côté. »

Dès le milieu du XVII[e] siècle C.-V. Schneider (1) montra que l'ethmoïde est un os dépourvu de tout conduit faisant communiquer la glande pituitaire

FIG. 3. — *Glande pituitaire ou hypophyse dans la selle turcique.*
1, apophyse basilaire de l'occipital ; 2, dure-mère ; 3, lobe postérieur de l'hypophyse ; 4, lobe antérieur.

avec les fosses nasales. De plus, il fit des pesées comparatives de la glande pituitaire et du cerveau et arriva aux résultats suivants (1) :

Chez l'homme le poids de la glande pituitaire est comme 1 à 2304 ;

| | |
|---|---|
| Chez les carnivores comme . . | 1 à 700 ou 1000 |
| Chez le porc . . . . . | 1 à 480 |
| Chez le cheval . . . . . | 1 à 352 |

(1) Voir Neuburger *Wiener medicinische Wochenschrift*, n° 40, 914.

Chez les rongeurs ..... 1 à 150 ou 360
Chez les ruminants ..... 1 à 75 ou 120
Chez les oiseaux ..... 1 à 52 ou 100

Bichat refuse à l'organe le nom de glande : « Son tissu, grisâtre à l'extérieur, est jaunâtre en dedans. Quelques vaisseaux sanguins le parcourent ». « Quelquefois, dit Bichat, je l'ai vue dure et squirrheuse... J'y ai trouvé des graviers ; mais ils sont infiniment moins fréquents que dans la glande pinéale... » Pour Bichat, la glande pituitaire et la glande pinéale se ressemblent beaucoup par leur couleur, leur tenture, leur disposition intérieure et leur isolement du cerveau, auquel cependant ils tiennent chacun par un appendice.

Rangée plus tard dans les glandes lymphoïdes ou organes vasculaires sanguins, l'hypophyse se comporte, en effet, comme telle, car l'extirpation de la thyroïde détermine, comme le montra Rogowitsch, son hypertrophie. Enfin, Pierre Marie découvrit, en 1885, un fait nouveau : les tumeurs qui s'y développent déterminent un accroissement considérable des portions terminales du squelette (*acromégalie* ou *gigantisme*).

Son origine et sa structure sont particulières : la partie ou lobe postérieur est un appendice du cerveau (*tuber cinereus*) auquel il tient par un pédicule (fig. 3 en 3) ; la partie ou lobe antérieur (4) est un diverticule du pharynx. Le pédicule du lobe postérieur est supérieurement creux chez le chat et la lumière communique avec celle du troisième ventricule.

Entre les deux lobes existe une fente (fig. 4 en 3) limitée postérieurement par une couche de cellules

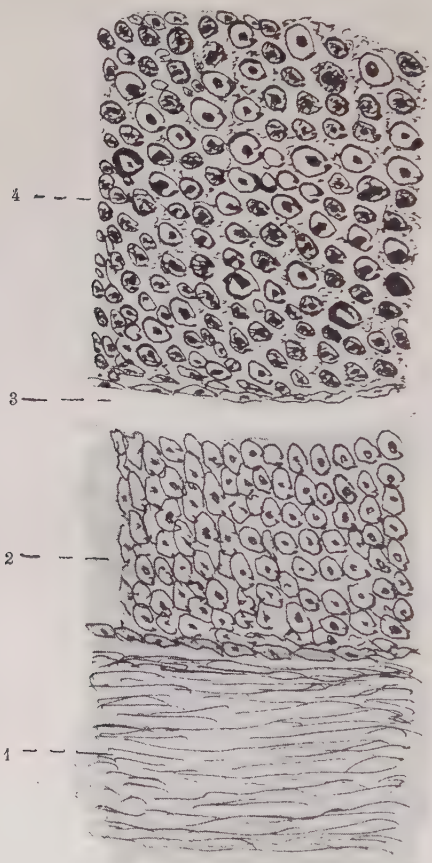


Fig. 4. — *Coupe de l'hypophyse* (à un grossissement plus fort).
1, lobe postérieur; 2, couche intermédiaire;
3, fente; 4, lobe antérieur.

polyédriques (dite encore couche moyenne ou intermédiaire (2) et antérieurement par les cellules épi-

liales du diverticule du pharynx. De ces cellules épithéliales, les unes ont un cytoplasma très clair, se colorant peu, les autres sont, au contraire, granuleuses et sont avides des matières colorantes, telles que l'éosine. Pendant la grossesse, les cellules claires sont abondantes ; après l'accouchement, les cellules éosinophiles prédominent.

De nombreuses observations ont confirmé celles de Pierre Marie : l'hypertrophie de l'hypophyse ou le développement de tumeurs rappelant la structure des adénomes déterminent, chez les jeunes sujets, une croissance exagérée du squelette (*gigantisme*), et, chez les adultes, l'allongement et l'épaississement des parties terminales, telles que les doigts et les orteils, de sorte que les mains et les pieds prennent des formes massives. La face se modifie : les os de la face grossissent de même que le nez prend de grandes proportions. Les parties molles elles-mêmes, telles que les lèvres et la langue, acquièrent des dimensions considérables ; les mâchoires également participent à cette hypertrophie, car les dents s'écartent notablement les unes des autres.

L'ablation de l'hypophyse, pratiquée sur les *jeunes* chiens, a donné à Aschner les résultats suivants : ils grandissent moins que les témoins ; leur squelette garde le cachet infantile. Les cartilages de conjugaison et les dents de lait persistent. Les poils de duvet ne tombent pas ; le thymus ne subit pas de régression, il persiste avec un tissu rappelant le thymus jeune. Le tissu cellulaire sous-cutané

se charge de graisse. La température reste au-dessous de la moyenne et les échanges nutritifs diminuent.

Pratiquée sur les chiens adultes, l'ablation de l'hypophyse amène des troubles profonds dans les glandes génitales : les follicules de l'ovaire dégénèrent ; les tubes séminipares perdent leur revêtement épithélial. Les chiennes qui sont pleines avortent.

Chez le bœuf et le chapon, l'hypophyse est plus volumineuse que chez le taureau et le coq. Il en est de même chez les Skopzies. Exner, greffant des hypophyses à de jeunes rats, les a vus devenir plus grands que les rats témoins.

C'est surtout le lobe antérieur qui est en jeu, car l'extirpation du lobe postérieur ne donne point de résultat bien net.

Les extraits du lobe antérieur relèvent les battements du cœur et font monter la pression sanguine et cela de façon plus marquée que l'adrénaline. De plus, leur injection provoque l'hypertrophie du rein et de la polyurie.

### D. — *Capsules surrénales*

Eustachi a découvert, au XVI^e^ siècle, au-dessus du rein, une glande qui a reçu le nom de capsule *surrénale* ou *rein succenturié*. Riolan la mentionne et Thomas Bartholin émet, en 1684, l'hypothèse que les capsules surrénales ramasseraient les humeurs du foie, de la rate et même du rein pour fabriquer

l'*atrabile*. De là le nom de *capsules atrabilaires* que les Anciens donnaient à ces organes.

Fig. 5. — *Coupe d'une Capsule surrénale.*

1, revêtement conjonctif; 2, couche glomérulaire; 3, couche fasciculée; 4, couche réticulée; 5, veines; 6, substance médullaire.

« La grosseur des capsules surrénales (atrabilaires ou reins succenturiés) égale, écrit Bichat, si elle ne surpasse pas, celle du rein dans les premiers

mois de l'existence du fœtus ; elle diminue ensuite, toutefois en comparaison du volume de cet organe... Leur développement s'arrête, et tantôt elles disparaissent insensiblement, tantôt elles conservent, dans l'adulte, le volume qu'elles avaient acquis.

« La capsule n'est qu'une poche qui contient un fluide plus abondant, qui est pour l'ordinaire jaunâtre et filant, « quelquefois de couleur brune ou simplement rougeâtre ». Il n'existe aucune voie pour transmettre le fluide à quelque autre organe. Ce serait les vaisseaux absorbants qui porteraient ce fluide dans le système circulatoire du fœtus. »

Pour Cuvier et Duvernoy, les fonctions des capsules surrénales seraient analogues à celles des reins (reins succenturiés), parce que souvent leur forme est semblable, ainsi que leur structure.

*Structure.* — Les capsules surrénales sont formées de deux substances, l'une périphérique ou corticale, et, l'autre, centrale ou médullaire. La substance corticale (1 à 4 fig. 5) montre, sur les coupes perpendiculaires à la surface, des colonnes ou cylindres rectilignes qui, en arrivant vers la surface, se replient et se contournent (2) ; d'où leur forme arrondie sur la coupe. Du côté profond, les cylindres épithéliaux s'anastomosent entre eux et constituent la zone profonde ou *réticulée* (4) ; la zone moyenne de la substance corticale est dite *fasciculée* (3), tandis que la zone superficielle a reçu le nom de *glomérulaire* (2).

Ces diverses zones sont essentiellement constituées par des cellules épithéliales, plus volumineuses

dans la zone fasciculée (40 μ) que dans la zone glomérulaire (15μ). Les cellules de la corticale montrent un fin réseau dont les mailles contiennent un cytoplasma riche en corpuscules de nature graisseuse. Entre les cordons épithéliaux serpentent de nombreux capillaires qui, dans la couche glomérulaire, se disposent en pelotons vasculaires ; d'où le nom de cette couche. Les cellules épithéliales évoluent de la surface vers la profondeur : dans la couche glomérulaire, on observe des images de division, tandis que dans la zone réticulée, le cytoplasma se remplit de vacuoles et semble se désagréger.

Une enveloppe de tissu conjonctif (fig. 6 en 1) enclôt tout l'organe. Remarquons encore que de bonne heure, vers la vingtième année, la substance corticale se charge de pigment. Dans certaines conditions, telles que la gestation, la substance corticale des capsules surrénales présente une surabondance de graisse et de pigment. Ces faits semblent indiquer qu'elle préside à l'élimination de certains déchets ou poisons organiques.

Quant à la substance *centrale ou médullaire*, elle est constituée (fig. 4 en 6 et fig. 7) par des traînées cellulaires dont le cytoplasma est rempli de granulations nombreuses, incolores sur l'organe frais, mais se teignant en vert par le perchlorure de fer et en brun par les sels de chrome. De là le nom de *grains chromaffines* et de *cellules chromaffines* donné aux éléments caractéristiques de la substance médullaire.

Organes constants, les surrénales comprennent donc deux substances de structure différente. De

Fig. 6. — *Substance corticale de la capsule surrénale* (à un fort grossissement).

1, revêtement conjonctif;
2, traînées cellulaires de la couche fasciculée.

plus, ces deux substances ont une origine distincte : la corticale provient de la végétation de l'épithélium péritonéal qui revêt la face interne du rein primitif (corps de Wolff) ; la substance médullaire dérive, au contraire, du grand sympathique qui, comme

on sait, est d'origine ectodermique. La fusion de ces deux ébauches (péritonéale et ectodermique) constitue les capsules surrénales des mammifères ; chez les oiseaux, les reptiles et les batraciens, la substance médullaire pénètre beaucoup moins dans la corticale ; il semble qu'il n'y a qu'accolement. Enfin,

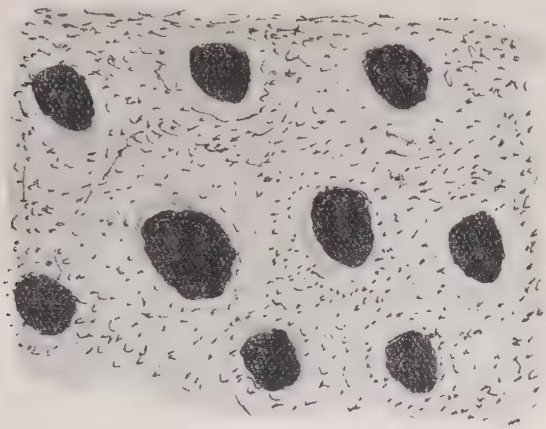

Fig. 7.— *Substance médullaire de la capsule surrénale.*

chez les poissons et, en particulier, chez les sélaciens, la substance corticale reste toute la vie à la face interne des reins (*corps de Stannius* ou *corps interrénaux*) ; ils n'affectent aucun rapport de voisinage, aucune connexion, avec les amas cellulaires dérivés du sympathique (paraganglions), et caractérisés par leurs cellules chromaffines.

De nombreux histologistes prétendent que chez les mammifères mêmes, on rencontre dans le voisinage des organes génitaux (trompe de Fallope, ovaires, ligaments larges, le cordon génital, le testi-

cule, près du rein) des formations ou corps de structure semblable aux corps interrénaux ou substance corticale. D'autre part, la glande carotidienne, et les plexus sympathiques possèdent des cellules semblables aux cellules de la portion médullaire des surrénales.

Dès 1856, Brown-Séquard inaugura la méthode expérimentale en extirpant soit l'une, soit les deux capsules surrénales. Dans ce dernier cas, les animaux ne survécurent qu'une trentaine d'heures.

Les capsules surrénales sont donc des organes indispensables à la vie.

En 1891, Abelous et Langlois reprirent ces expériences sur la grenouille. Après l'ablation des capsules surrénales, la mort est fatale.

Ils l'attribuèrent à une intoxication. Le sang des grenouilles mourantes injecté à des grenouilles qu'on vient de priver de leurs capsules amène rapidement la mort de ces dernières.

Oliver et Schäfer montrèrent, en 1894, qu'un extrait de substance médullaire (glycérine et eau avec Na Cl) injecté dans la veine jugulaire fait monter la pression sanguine de façon énorme (contraction des artères et des artérioles) et détermine de la tachycardie.

Takamine isola la substance et lui donna le nom d'*adrénaline* qu'il a pu obtenir à l'état cristallin en la traitant par $AzH^3$ ; Vulpian a montré, en 1856, que le perchlorure colore la substance médullaire en vert ; l'adrénaline se teint de même.

0 mgr 001 de solution d'adrénaline injectée dans

la veine jugulaire fait monter la pression sanguine pendant 10'' à 20'' ; puis elle descend ; une nouvelle injection produit le même effet et ainsi de suite.

De nombreuses expériences ont montré que les veines surrénales, ainsi que la veine cave contiennent toujours de l'adrénaline ; donc les capsules surrénales versent constamment cette substance ou ce produit dans le sang. L'excitation du sympathique ou splanchnique augmente la quantité d'adrénaline versée dans les veines surrénales, c'est-à-dire que le nerf splanchnique intervient pour activer la sécrétion de l'adrénaline, car s'il est excité, l'adrénaline s'accumule dans le sang. Mais après l'extirpation du nerf splanchnique, les capsules surrénales continuent à élaborer et à verser dans le sang de l'adrénaline, en quantité suffisante, pour entretenir la pression artérielle.

Josué, faisant des injections répétées d'adrénaline dans les vaisseaux sanguins du lapin, a vu se produire sur les parois artérielles des plaques d'*athérome*.

Cette adrénaline excite aussi bien les muscles lisses que les muscles striés du squelette.

En 1855, Addison découvrit une maladie qu'il attribua à la destruction ou à l'atrophie des capsules surrénales ; c'est la *maladie bronzée*, caractérisée surtout par la pigmentation de la peau.

Dans ces derniers temps, Sergent, puis Sézary ont décrit, d'autre part, un syndrome qu'ils attribuent à l'*insuffisance surrénale* et qu'ils caractérisent : 1° par une *asthénie* ; 2° par une prostration extrême

qui clouent le malade sur son lit, bien que celui-ci ne soit pas paralysé ; 3° par l'abaissement de la pression artérielle ; 4° le refroidissement des extrémités ; 5° l'abaissement de la température.

C'est le tableau de la *maladie bronzée* dite d'Addison, à l'exception de la mélanodermie.

Remarquons la corrélation intéressante que voici : les cellules chromaffines de la substance médullaire sont de même origine que les fibres et les cellules du sympathique ; or, le sympathique tient le système vasculaire sous sa dépendance, comme les éléments sécrétoires de la substance centrale des surrénales élaborent un produit qui agit sur les mucles lisses des vaisseaux.

## E. *Autres organes glandulaires à sécrétion interne*

1. — *Sécrétine.* Si l'on racle la muqueuse du duodénum, comme l'ont fait Bayliss et Starling, et qu'on traite les raclures avec de l'acide chlorhydrique ou par de l'eau salée bouillante (Delezenne) on obtient des extraits qui, injectés dans les veines, déterminent une abondante sécrétion pancréatique. Ainsi, les cellules épithéliales du duodénum élaborent une substance, dite *sécrétine* qui, amenée par le courant sanguin, au contact des cellules pancréatiques, excitent ces dernières et les font sécréter du liquide pancréatique. Il suffit d'injecter dans le duodénum d'un premier chien de l'acide chlorhy-

drique, comme l'ont montré Enriquez et Hallion, puis de transfuser le sang de ce chien dans les vaisseaux sanguins d'un second chien pour voir le pancréas de ce second chien produire la sécrétion pancréatique.

2. — Le *foie* qui élabore et excrète la bile prépare en même temps le glycogène soit à l'aide du sucre que lui amène la veine porte, soit aux dépens des matières albuminoïdes. C'est là la première fonction *à sécrétion interne* découverte par Cl. Bernard, vers 1840. Le sucre versé dans le sang est, non seulement utile à l'organisme, mais il est nécessaire à l'intégrité et au fonctionnement de l'économie entière. C'est, avec l'adrénaline, une des rares hormones à composition connue et définie.

3. — Le *pancréas* à sécrétion externe verse également dans le sang un produit qui a une influence générale sur l'assimilation. Si l'on enlève à un chien, comme l'on fait von Mering et Minkowski, le pancréas, on voit le sucre ou glycose apparaître dans l'urine. Le premier jour, il n'y en a que 1 à 2 pour cent ; le deuxième jour, 5 pour cent; le troisième jour, 8 à 10 pour cent et les jours suivants, jusqu'à 20 pour cent. L'alimentation amylacée augmente la quantité de glycose. Il en résulte de l'amaigrissement et le chien ne tarde pas à périr dans un état cachectique.

Le pancréas est formé essentiellement de tubes revêtus de cellules épithéliales, et, communiquant avec le duodénum par des conduits qui y versent

le liquide élaboré ou liquide pancréatique. De plus, il possède des amas de petites cellules, dérivant des tubes épithéliaux ; ces amas sont très vasculaires et ne montrent pas de conduits excréteurs. On a attribué à ces amas (*îlots de Langerhans*) le rôle de sécréter un produit qui serait résorbé par les vaisseaux sanguins et qui lui verseraient une substance servant à utiliser le sucre contenu dans le sang. Il est infiniment plus probable que les cellules épithéliales des tubes pancréatiques agissent comme font les cellules de la muqueuse duodénale : elles préparent, en même temps que le liquide pancréatique, versé dans l'intestin (*sécrétion externe*), un produit qui passe dans le sang (*sécrétion interne*) et qui brûle le glycose. De nombreuses observations cliniques ont montré que le diabète ou glycosurie peut exister alors que le pancréas est riche en îlots de Langerhans. Ces derniers ne représentent que des tubes épithéliaux en train de se transformer en tissu conjonctif et vasculaire. Ce qui démontre que les tubes épithéliaux jouent le rôle capital dans la sécrétion interne du pancréas, c'est qu'il suffit de conserver la cinquante-cinquième partie de cet organe (après avoir coupé tous les conduits excréteurs) pour empêcher la production du diabète. Les quelques îlots de Langerhans qui persistent dans ce reste de pancréas ne sauraient suffire à la sécrétion interne. D'autre part, une fois privées de leurs conduits excréteurs, les cellules épithéliales des tubes pancréatiques se mettent à se transformer en tissu conjonctif et comme, pendant cette métamorphose,

il n'existe pas de diabète, il est certain que la cellule épithéliale peut perdre la propriété de faire du suc pancréatique (sécrétion externe) tout en conservant celle d'élaborer les produits de sécrétion interne. Une fois convertie en tissu conjonctif ou adipeux, la cellule épithéliale du pancréas a perdu tout pouvoir de sécrétion interne.

Autre fait intéressant et qui prouve les corrélations intimes des cellules épithéliales du tube digestif et de ses glandes : après l'extirpation du pancréas, le foie n'est pas capable de former du glycogène ou d'emmagasiner du sucre à l'état de glycogène.

## F. — *Glandes génitales*

J'ai montré antérieurement (1) que, dès l'époque fœtale et embryonnaire, le testicule et l'ovaire impriment à l'individu mâle ou femelle le cachet du sexe (squelette du bassin et organes annexes des glandes génitales). Vers la puberté, lorsque l'épithélium testiculaire se dispose en assises nombreuses, lorsque l'épithélium du follicule de Graaf se multiplie pour éliminer l'ovule à maturité, les plasmas testiculaires et ovulaires arrêtent le développement du squelette, provoquent l'allongement des poils dans diverses régions cutanées, accroissent le larynx et suscitent dans les cellules cérébrales des impulsions nouvelles connues sous le nom d'*instinct*

(1) *Puberté et maturité sexuelle*, 1925.

*sexuel*. L'ablation des glandes génitales supprime toutes ces manifestations morphologiques et phénoménales.

La suppression de l'une ou l'autre glande à sécrétion interne entraîne des troubles graves de nutrition et parfois la mort ; comme leur hypertrophie amène une série de modifications trophiques ou de phénomènes d'intoxications ; mais elle ne produit rien de semblable à ce qu'on désigne sous le nom de caractères sexuels.

L'époque à laquelle les testicules cessent de produire des cellules épithéliales évoluant en spermatozoïdes est très variable ; il est des individus qui, à l'âge de 70 et même à 80 ans, sont encore capables de féconder. Massinissa et de nombreux exemples plus récents le prouvent. Il n'en va point de même pour le sexe féminin ; on ne connaît pas d'exemple de femme de 60 ans ayant eu un enfant.

La prostate devient, dans le tiers des personnes âgées, une masse fibreuse due à la transformation de l'épithélium des glandes prostatiques en une trame musculo-conjonctive. Elle exerce ainsi une compression sur l'urèthre et détermine des troubles dans la miction. On observe cette hypertrophie de la prostate chez les personnes âgées dont les habitudes sédentaires ou érotiques amènent la congestion de la prostate et la stase veineuse dans les organes génito-urinaires.

Chez la femme, le vagin et l'utérus régressent dès que les ovaires sont enlevés ou cessent d'émettre des ovules. Les poils apparaissent à la lèvre supé-

rieure et au menton ; le larynx augmente de volume.

D'autres corrélations organiques s'établissent au cours de l'évolution. Jusqu'à l'âge de 13 à 14 ans, les glandes mammaires sont les mêmes dans les deux sexes ; deux ou trois jours après la naissance, les glandes mammaires produisent pendant deux ou trois semaines, un liquide blanchâtre (*lait des nouveau-nés*), puis elles restent stationnaires jusqu'à la puberté.

Vers la puberté, la glande mammaire s'accroît et à chaque menstruation, elle prend un nouveau développement. L'extirpation des ovaires fait cesser ces phénomènes de croissance. Mais à partir de la conception, d'autres facteurs interviennent. Mlle Claypson et Starling, injectant à des lapines vierges, des extraits d'utérus ou de placenta, n'ont pas réussi à provoquer la production de lait ; mais, par des injections d'extraits d'embryons et de fœtus, ils ont déterminé le développement hypertrophique des glandes mammaires. Même avec des extraits de fœtus de veau, Foa a obtenu, chez la lapine, une hypertrophie analogue de la mamelle.

La même expérience réussit chez le mâle.

Par l'opothérapie, par les injections d'extraits de tissus, par la greffe, il est possible de rétablir le fonctionnement des organes qui souffrent du manque d'action des glandes à sécrétion interne.

## G. — *Nutrition et corrélations organiques*

La nutrition comprend deux actes : le premier, rend les aliments semblables aux substances vivantes de notre corps, c'est l'*assimilation*, mot déjà employé par Ambroise Paré ; le second acte, est le départ des substances usées, c'est la *désassimilation*. Par l'assimilation, la cellule et tous les éléments anatomiques acquièrent des principes nouveaux qui deviennent vivants ; par la désassimilation, elle élimine les matériaux usés. Ces échanges constituent le tourbillon vital. Quel est le processus intime qui préside à ces deux actes, à ces transformations qui sont propres aux éléments vivants ? Les Anglais et les Américains ont cru jeter de la lumière sur la question en créant le mot *métabolisme* (changement) qu'ils ont divisé en *anabolisme* (mouvement formateur) et en *catabolisme* (mouvement destructeur). L'anabolisme est accompagné de synthèse et le catabolisme, de dédoublements et de décomposition. En même temps, il y a production de certaines énergies (mouvement mécanique, chaleur, lumière, électricité, etc.).

On le voit, on a multiplié les mots et l'on parle grec au lieu d'employer les expressions si significatives d'assimilation et de désassimilation. Mais nos connaissances n'ont pas fait un pas ; nous nous trouvons toujours dans la même situation que le concierge d'un établissement industriel : il voit en-

trer des foules de produits, il constate la sortie d'une série d'autres, mais il ignore ce qui s'est passé. Cependant, si nous comparons la forme et la structure d'un organe bien nourri et soumis aux excitants appropriés à celles d'un organe mal nourri et soustraits aux excitations fonctionnelles, nous acquerrons quelques notions sur ce qui s'est passé.

Le muscle releveur de la lèvre supérieure du cheval est traversé, à l'état de repos, par une masse de sang équivalente à la 17e partie de son poids Lorsque le cheval mange, la quantité de sang s'élève à 85 %. C'est donc le sang artériel qui est nécessaire à son fonctionnement et à son intégrité. Si on laisse le muscle au repos *prolongé*, il se nourrit mal et perd sa structure normale. C'est là ce qui arrive également, s'il est privé des connexions qu'il affecte avec le système nerveux : il s'atrophie ou dégénère.

Or, les années amènent un état analogue caractérisé par une diminution de nutrition et de volume.

Bien que le vieillard n'ait plus, selon le mot de Fontenelle, qu'un plaisir, celui de manger, la nutrition se fait mal. C'est qu'il ne suffit pas d'ingérer des substances alimentaires, même de les digérer et de les absorber.

Il y a entre l'absorption et l'assimilation, une série d'actes intermédiaires dont le processus est peu connu, mais dont les résultats sautent aux yeux quand on compare les organismes jeunes en voie de croissance, les adultes et les individus sur le déclin. Chez les jeunes êtres en voie de croissance, les maté-

riaux absorbés par le tuble digestif, passent à travers une série d'organes (amygdales, bourse de Fabricius, plaques de Peyer, etc.) qui leur font subir de profondes modifications, en y mêlant une série de produits qu'ils élaborent. Ces organes ou glandes présentent leur développement le plus complet pendant la période de croissance. Chez l'adulte, quelques-uns s'atrophient et presque tous diminuent de volume. Les amygdales et les ganglions lymphatiques commencent déjà, chez l'adulte à être moins riches en amas de cellules, car un grand nombre se sont transformés en tissu conjonctif. Avec les progrès de l'âge, cette transformation conjonctive se fait non seulement à la périphérie où la capsule s'épaissit, mais dans toute la masse centrale dont la plus grande partie devient fibreuse, tandis qu'il n'y reste plus que de rares îlots cellulaires.

Il y a donc, chez l'adulte et surtout le vieillard, qui se nourrissent le mieux, des organes qui ne collaborent plus à l'assimilation : chez le premier, l'apport des matériaux qui sont assimilés, égale le départ des parties usées ; chez le second, l'usure est plus grande que l'apport, c'est-à-dire la transformation des matériaux étrangers en substance vivante.

Ce que nous venons de dire des glandes lymphatiques ou lymphoïdes s'applique à toutes les glandes à sécrétion interne. Nous avons vu que les uns exercent une action spéciale sur le squelette, d'autres sur l'utilisation de telle et telle substance alimentaire, d'autres encore sur le système musculaire.

d'autres enfin sur la destruction de certains poisons organiques. Enfin, il en est qui stimulent les muscles et le système nerveux.

Puisqu'il y a diminution de volume et de vitalité avec les progrès des années, il faut se demander si c'est là l'effet de la moindre activité de certaines glandes à sécrétion interne ou bien le résultat de l'affaiblissement général de tous les éléments qui constituent l'organisme.

Pour expliquer le vieillissement, on a incriminé les organes les plus divers ; on a doté certaines cellules d'instincts singuliers qui les porteraient à dévorer les autres. La matière vivante serait donc formée de substances antagonistes.

Pour acquérir quelques notions précises, nous permettant de porter un jugement sur ces diverses questions, il nous semble nécessaire de résumer ce que nous savons de la constitution de la matière vivante, de comparer ensuite celle qui compose la partie périssable des organismes à la partie qui continue de vivre dans les descendants.

Il convient enfin, d'examiner le problème de la durée de la vie, de l'immortalité des êtres qui, unicellulaires ou pluricellulaires, continuent de se multiplier et de persister tant que les conditions de milieu sont favorables.

C'est en connaissance de ces faits, que nous serons à même d'examiner la question du rajeunissement.

## Index Bibliographique :


Aristote, *Histoire des animaux*, liv. III, chap. x.

Bichat, *Anatomie générale*, éd. Blandin 1830.

Brehm, *Thierleben*, t. II, p. 29, 1877.

Buffon et Daubenton, *Histoire naturelle* 1849, t. II, p. 567.

Buffon, *Œuvres complètes*, t. XVIII, 1925.

Demange, *Etude clinique et anatomie pathologique sur la Vieillesse*, 1886.

Hansemann (*D. r.*), *Deszendenz und Pathologie*, 1909.

Huxley, *La Place de l'homme dans la Nature*, trad. franç. 1891.

Kapp, *Vom vorzeitigen Altern* 1917.

Lévy, *Du Cerveau sénile, Semaine médicale*, n° 32, 1906.

Lucrèce, *Œuvres, trad. Blanchet*, liv. III, vers. 446.

Marinesco, C. R. 23 avril 1900, *Annales de l'Institut Pasteur* 1901, p. 865.

Metchnikoff, 1° *Année biologique*, t. III, 1899, p. 249 ; 2° *Annales de l'Institut Pasteur* 1901, p. 865; 3° *Essais optimistes* 1914 ; 4° *Etudes sur la nature humaine* 1917.

Milne Edwards, *Leçons sur la physiol. et l'anatomie comparée*, t. X, p. 36, 1874.

Riolan, *Anthropographie*, liv. V, p. 863, 1629.

Retterer, a) *Les Phanères pileux et dentaires, L'Odontologie*, 1920.
b) *Eléments d'histologie* 1924.

Saigo, *Virchow's Archiv* 1907.

Schlesinger, *Die Krankheinten des hoheren Lebensalters* 1914.


### PEAU ET POILS.


Bulliard, *Bulletin et mémoires de la Société d'Anthropologie* VII, 1921.

Huber, *Archiv fur Dermatologie und Syphilis*, t. 52, p. 71, 1900.

Himmel, *Ibid*, t. 64, 1903.

Jesionnet, *Biologie der gesunden u. kranken Haut*, 1916.

Nathusius-Konigsborn, *Doi Wolthaar des Schafs*, 1886, p. 40.

Muhlmann, *Das Altern und der Physiolog. Tod* 1910.

Pinkus (Félix), *Zeitschrit f. Morphologie u. Anthropologie*, t. 24, 1924.

Retterer, *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 16 décembre 1916

Schwalbe (Gustav), Ueber den Farbenwechsel, etc., *Morphologische Arbeiten de G. Schwalbe*, 1893.

## GLANDES A SECRETION INTERNE.

Beaunis, *Eléments de Physiologie*, 1881.

Robin (Ch.), *Tableaux d'anatomie* 1859, p. 9 et 10 et *Leçons sur les humeurs*, 2e éd., 1874, p. 316.

### a) *Capsules surrénales.*

Abelons et Langlois, *Comptes rendus de la Soc. de Biologie*, 23 nov. 1891.

Brown-Sequard, *Archives générales de Médecine*, 1856.

Forsyth, *Quart Journal of medic*, t. I, p. 1 1908, et *Journal of Anat. and Phys.*, t. 42, 1908.

Oliver et Schäffer, *Journal of Physiology*, t. 18, p. 231, 1895.

Sézary, *Revue de médecine*, 1923, p .364.

Tournade et Chabrol, *Plusieurs notes à la Société de Biologie*, 1922-1925, et *Revue de médecine*, 1923,p. 222.

Vincent et Jolly, Function of thyroïd and parathyroïd glands, *Journal of Physiology*, t. 32, p. 65, 1904.

Wharton, *Adenographia*, 1656.

### b) *Hypophyse.*

Aschner, 39e *Congrès der deustch. Gesellschaft f. Chirurgie*, 1910.

Marie (Pierre), *Revue de Médecine*, p. 298, 1886

c) *Thymus.*

Hammar (I.), Fünfzig Jahre Thymus, forschung, *Ergebnisse der Anatomie und Entwick*, t. 19, 1910.

d) *Thyroïde.*

Borst et Enderlen, *Zeitschrift f. Chirurgie*, t. 99, 1909.
Horsley, a) *Festscrift f. Virchow*, 1891.
b) *Repre. of the dep. of path. univ. Coll.*, 1894
Cholodkowsky, *Zoologicher Anzeiger*, 1882.
Rossle, *Münchener mediz. Wochenschrift*, 1904.
Gotte, *Ueber den Ursprung des Todes*, 1883.
Rubner, *Das Problem der Lebensdauer*, 1908.
Lacassagne, *La verte Vieillesse*, 1920.
Reveillé-Parise, *Traité de la Vieillesse*, 1853.

SECRÈTINE

Bayliss et Starling, *Journal of Physiology*, t. 28, 1902 et t. 29, 1903.
Delezenne, *Comptes rendus de la Soc. de Biologie*, 30 mars 1912, p. 560.
Enriques et Hallion, *Comptes rendus de la Société de Biologie*, t. 55, p. 233, 1903.

## 10. — Matière vivante

Les êtres vivants sont formés des mêmes éléments que les corps bruts, mais autrement assemblés. On donne aux substances qui constituent les êtres vivants, le nom d'*albuminoïdes*, parce qu'elles ressemblent au blanc d'œuf (albumen). Par l'analyse du blanc d'œuf, on a obtenu 52 parties de *carbone*, 7 parties *d'hydrogène*, 16 parties *d'azote*

(*nitrogène* des modernes), 1,8 partie de *soufre* et 21 parties d'*oxygène*.

Les chimistes condensent ces résultats dans la formule suivante :

$$C^{52}\,H^{7}\,Az^{16}\,S^{1,8},\,O^{21}$$

Notons que d'une espèce d'êtres à l'autre, les proportions de ces divers éléments varient. Il en va de même pour les albuminoïdes qui composent un seul et même animal ; il suffit de citer la fibrine du sang, la chair musculaire, l'épiderme, le tissu conjonctif, les cartilages, les os, etc.

On ne connaît point d'être vivant qui ne contienne de substance albuminoïde ; autrement dit, la vie est liée à la substance albuminoïde. Les albuminoïdes, ne passant pas à travers les membranes animales ou le parchemin, ne sont pas dialysables ; de là, leur nom de *colloïdes*, par opposition aux cristalloïdes. L'alcool, les acides minéraux coagulent les albuminoïdes. La chaleur fait de même pour la plupart d'entre elles ; cependant comme chacun le sait, la caséine du lait ne se précipite pas, c'est-à-dire qu'elle n'est pas coagulée, par l'ébullition.

Nous avons vu que la cellule est formée d'un corps cellulaire et d'un noyau. Les albuminoïdes constituant le noyau diffèrent des albuminoïdes cellulaires par le fait qu'ils contiennent en plus du phosphore (*nucléo-protéides*).

L'albuminoïde des globules rouges du sang, c'est-à-dire l'*hémoglobine*, contient du fer, ainsi que nombre d'albumines colorées ou *pigments*.

Sous l'influence des sucs digestifs, les albuminoïdes s'hydratent, deviennent plus ou moins solubles (albuminoses et peptoses) ou se dédoublent en corps plus simples (acides aminés) qui sont cristallisés et plus ou moins solubles dans l'eau. Ce sont là des fragments d'albuminoïdes qu'on peut également obtenir en faisant bouillir les albuminoïdes dans des acides fort dilués.

Les chimistes sont arrivés non seulement à enlever un atome d'hydrogène à l'eau ($H^2O$) ou à l'ammoniaque $AzH^3$, mais encore à substituer à H un carbure.

Il y a un siècle, Wöhler réussit le premier à faire de l'urée qui, comme on le sait, est due à la combustion ou au dédoublement des albuminoïdes : si l'on traite, en effet, du cyanate de potassium par le sulfate d'ammoniaque, il se fait un cyanate d'ammoniaque qui, en quelques heures, par transposition moléculaire, devient urée.

$$CO\ Az\ AzO^4 = O—CAz\ H^2\ Az\ H^2 = CO\ (Az\ H^2)^2$$

Par le courant galvanique, Berthelot est parvenu à combiner C et H et à faire de l'acétylène ($C^2H^2$). Je passe sur une série d'autres composés que l'homme a fabriqués, mais toutes les tentatives de réunir ou d'assembler les composés simples pour faire de la matière vivante, ont échoué jusqu'à présent. Nous avons pénétré davantage dans la constitution de la matière vivante ; mais aucun surhomme ne peut se vanter d'en avoir fabriqué une molécule. Pour en connaître la composition, nous

en sommes réduits à y étouffer tout mouvement vital et ce n'est que d'après les morceaux qui restent du moule brisé que nous pouvons juger de la composition de l'être vivant. Goethe a admirablement exprimé cette pensée :

Wer etwas Lebendiges will erkennen und beschreiben,
Sucht erst den Geist herauszutreiben.
Haben die Teile in der Hand,
Fehlt leider der geistige Band (1).

Nous ne connaissons pas l'origine du premier être vivant ; nous savons uniquement dans quelles conditions la vie se maintient et se crée dans le monde actuel. Une plante verte, dans un milieu humide et exposée aux rayons solaires est capable d'absorber les éléments minéraux et azotés, de décomposer l'acide carbonique de l'air. A l'aide de ces matériaux, ses cellules se multiplient, c'est-à-dire quelles produisent de nouvelles cellules, créent de l'amidon ou d'autres produits hydrocarbonés, en font du sucre ou des essences et fabriquent des albuminoïdes.

L'animal est, à cet égard, moins favorisé. Les éléments minéraux, l'eau et le soleil, sont insuffisants pour entretenir la vie animale. Il lui faut ingérer des albuminoïdes tout formés d'origine végétale ou animale.

Il convient d'insister sur ces faits bien établis et

(1) Qui veut connaître et décrire quelque être vivant commence par en chasser l'esprit ou principe vivifiant ; il tient dans sa main les parties qui le constituaient, mais il lui manque, hélas, le lien qui les animait et les enchaînait.

de ne point se faire illusion sur notre ignorance. Je suis d'accord avec Camille Dreyfuss quand il écrit : « Il est impossible d'établir des barrières infran- « chissables entre le monde organique et le monde « inorganique. » (1)

Je ne puis, par contre, souscrire aux propositions suivantes qui, pour moi, ne sont que des hypothèses très ingénieuses, il est vrai, mais échappant à toute vérification. « C'est qu'en effet, continue Dreyfuss, pour la nature, il n'y a ni chimie, ni physique, ni biologie : tout se lie, tout se tient. Ce sont là des divisions arbitraires créées par l'esprit humain pour lui permettre l'assimilation des faits. L'univers a existé d'abord à l'*état mécanique*, nébuleuse en rotation, soumise à l'attraction universelle ; puis la chaleur, la lumière, l'électricité ont amené l'état *physique ;* les combinaisons des corps, l'*état chimique ;* d'où enfin, est dérivé l'*état organique*, issu tout naturellement du précédent. Du jour où les conditions de la vie ont été réunies, le protoplasma s'est formé aussi sûrement qu'un composé chimique quelconque dans les circonstances nécessaires à sa naissance. Et, dès lors, la vie s'est étendue et multipliée à la surface du globe. »

C'est là, ce qu'il faudrait démontrer : quelles sont les conditions indispensables pour former du protoplasma, c'est-à-dire de la matière vivante aux dépens des éléments qui composent les corps bruts ? Toute la question est là. C'est dans le tube digestif

(1) *L'évolution des mondes et des Sociétés*, 1888, p. 128.

que les aliments subissent les premières modifications qui leur permettent d'être absorbés. Les albuminoïdes se transforment en substances plus solubles (albuminoses et peptones), c'est-à-dire qu'ils s'hydratent. Les amylacés deviennent de même des sucres en se chargeant d'eau ; les graisses se dédoublent en acides gras et en glycérine. Cette hydratation est le fait des sucs et des détritus cellulaires ou ferments que nos glandes digestives versent sur les aliments.

Dans ce nouvel état d'hydratation, les aliments sont susceptibles de traverser les parois du tube digestif ; mais ils ne sont pas encore animalisés, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent pas encore faire partie de nos tissus. En effet, les albuminoses injectées dans les vaisseaux sanguins se comportent comme des poisons.

Ainsi hydratées et rendues plus ou moins solubles, les matières alimentaires s'acheminent vers les substances ou solutions moins concentrées en vertu des phénomènes osmotiques découverts par Dutrochet en 1824. Une solution d'azotate de potasse à 3 pour 100 par exemple, attire l'eau, c'est-à-dire développe une pression de 3 atmosphères. C'est sous l'influence de pareilles pressions que nos tissus attirent et font pénétrer les solutions alimentaires dans le sang et la lymphe.

Les expériences de Hugo de Vriess le prouvent : un filament d'algue plongé dans une solution d'azotate de potasse montre, au bout de quelque temps, le protoplasma détaché de la paroi cellulaire (*plas-*

*molyse*), parce que l'azotate de potasse lui a soutiré l'eau ; ses cellules continuent à être vivantes, car si on lave le filament en y faisant passer un courant d'eau ordinaire, les cellules reprennent leurs dimensions et poursuivent leurs mouvements vitaux. En effet, elles de divisent et fabriquent de l'amidon.

Les cellules intestinales et les courants sanguins et lymphatiques contiennent des solutions plus ou moins concentrées ; c'est cette différence de concentration qui opère le passage des substances alimentaires à travers les parois digestives, sanguines ou lymphatiques.

Ce n'est pas tout : les matériaux absorbés passent par des glandes, telles que le foie, les ganglions lymphatiques où ils subissent de nouvelles modifications consistant surtout en phénomènes de synthèse. Le foie fabrique le glycogène et les acides biliaires. Le protoplasma des glandes lymphatiques subit la fonte et verse dans la lymphe des globules blancs et rouges, ainsi que du plasma qui se mélange aux principes absorbés. C'est de la sorte que se fait l'*animalisation* des substances alimentaires. Les cellules et les éléments organiques puisent dans la lymphe et le sang les principes d'*assimilation*, en même temps que l'oxygène nécessaire aux combustions et aux dédoublements (*désassimilation*). Chez le jeune être, l'assimilation gagne sur la désassimilation ; de là, la croissance. Chez l'adulte, les deux processus se compensent ; enfin, avec les progrès de l'âge, les phénomènes de désassimilation l'emportent sur ceux d'assimilation.

Quelles sont les causes de cette décroissance des tissus et des organes ? Bien des hypothèses que nous examinerons plus loin ont été émises à cet égard ; mais aucune n'est satisfaisante. La raison en est simple. Nous ignorons la façon dont la matière vivante a pris naissance ; nous ne savons point comment les éléments qui la composent sont assemblés et d'où viennent les propriétés spéciales qui la caractérisent. Les êtres vivants obéissent aux mêmes lois mécaniques et physico-chimiques que les corps bruts ; mais quelle est la cause de l'activité spécifique qu'ils manifestent ? Pour quelles raisons cette activité commence-t-elle, à un moment donné, à faiblir pour aller s'éteindre peu à peu ?

On a tenté, à maintes reprises, de définir la vie. Toutes les définitions qu'on a proposées sont défectueuses, parce qu'il est impossible de donner une explication claire et précise d'une chose dont on ignore l'essence et qui varie à tout moment. On lira dans Cl. Bernard (*Phénomènes de la vie*), les définitions les plus célèbres que cet illustre biologiste trouve mauvaises, comme il s'empresse de condamner la sienne propre (1).

Dans ces conditions, on a tourné la difficulté et s'est borné à comparer les êtres vivants à des machines faites de corps bruts.

Pour J. Loeb, par exemple, « les êtres vivants sont des *machines chimiques*, se composant essen-

(1) *La dynamique des phénomènes de la vie*, trad. franç., 1908.

tiellement de matières colloïdales et possédant la propriété de se développer, de s'entretenir et de se reproduire automatiquement. Les machines créées par l'homme ne possèdent pas cette propriété fondamentale. Cette proposition est l'objet de la remarque suivante de Giard (préface) : « Vouloir appliquer strictement à la matière vivante les principes ordinaires de la mécanique actuelle, n'est-ce pas exagérer la valeur explicative de ce qui n'est au fond qu'une comparaison et une première approximation de la vérité ? »

Je vais beaucoup plus loin : toute comparaison entre une machine et un être vivant pèche par la base. Voici pour quelles raisons : la machine usée ne se répare que par des pièces de rechange. Chez l'enfant et l'adulte, les cellules et les éléments se réparent eux-mêmes en changeant de constitution et en renouvelant leur propre substance. Avec l'âge, cet échange et cette rénovation moléculaire se font moins bien ou incomplètement et il arrive un moment où ils cessent de se produire. Les éléments qui composent l'être vivant vont alors se comporter comme les corps bruts et toute manifestation que nous reconnaissons comme vitale prend fin.

Ainsi, nous sommes impuissants à faire de la matière vivante ; mais celle-ci existe depuis des millions de siècles à la surface de la terre. Chez certains représentants, elle se renouvelle tout entière en se rajeunissant ; chez la plupart des autres, une partie seulement de la substance vivante qui constitue leur corps est capable de continuer d'exister,

tandis que le reste périt ; alors que la plupart des chaînons se brisent, quelques-uns persistent et les êtres vivants qui se succèdent forment une chaîne ininterrompue. La question qui se pose est donc la suivante : pouvons-nous prolonger la durée de l'un des chaînons périssables ?

En *résumé*, les corps bruts et les êtres animés sont formés des mêmes matériaux, des mêmes éléments, mais groupés autrement. Les uns et les autres obéissent aux mêmes lois mécaniques et physico-chimiques. Cependant, les manifestations de la matière vivante sont différentes de celles des corps bruts : le muscle, par exemple, excité de diverses façons, se raccourcit et s'épaissit, c'est-à-dire qu'il se *contracte*. Aucun corps brut, à ma connaissance, ne se comporte ainsi. La cellule nerveuse, influencée par un agent mécanique ou physico-chimique, garde l'impression de l'excitant, réagit sur le monde extérieur ou nous fait connaître les propriétés de ce dernier.

En un mot, les réactions de la matière vivante sont toutes différentes de celles des corps bruts. Les agents mécaniques, physiques ou chimiques usent et détruisent ces derniers ; la pression, le frottement ou les agents chimiques qui s'exercent sur la matière vivante produisent une réaction qui fait défaut dans les corps bruts : la matière vivante se modifie et se transforme sous leur action. Le tissu conjonctif, par exemple, se liquéfie ou devient du cartilage et même de l'os ; le muscle qui se contracte énergiquement acquiert une structure et des pro-

priétés qui diffèrent de celui qui se contracte souvent, mais qui ne déploie que peu de force. Sur la portion de la dent qui est exposée à la pression ou au frottement, l'ivoire se transforme en une substance plus dure, l'*émail* (1).

Telles sont les notions exactes que nous fournissent l'observation et l'expérimentation et qui, appliquées à chacun, nous assurent la santé et la durée.

« Le jour où l'on saura faire la synthèse de l'albumine, a écrit Delage, vers la fin du XIX^e^ siècle, on pourra voir du plasma se former *in vitro*. »

Je saluerai, avec respect et admiration, le surhomme qui accomplira cet exploit. En attendant ce jour heureux, il me semble qu'au lieu de nous illusionner et d'inspirer de vains espoirs aux autres, il vaut mieux appliquer les notions que nous possédons. C'est un moyen sûr d'entretenir le jeu de la machine animale et de conserver nos organes, au lieu de les user, de devenir sourds, aveugles ou infirmes avant l'âge.

### II. — La matière vivante serait formée de deux plasmas l'un mortel et l'autre immortel

La matière vivante est capable de faire de la matière vivante, non seulement en incorporant des parties étrangères et en les rendant semblables à elle-même, mais encore en se divisant en deux

(1) Voir mes *Eléments d'histologie*, 1924. J'y ai cité de nombreux exemples.

moitiés qui sont susceptibles chacune d'acquérir des dimensions égales à la masse initiale, d'évoluer comme cette dernière et de produire, lorsqu'il s'agit d'êtres multicellulaires, un végétal ou un animal pareil aux parents. Cette propriété de reproduction distingue essentiellement les êtres vivants des corps bruts.

De nombreux êtres inférieurs ont la forme de petits points, bâtonnets ou de virgules et visibles seulement au microscope ; ils se divisent en deux moitiés (fissiparie) qui s'accroissent et prennent tous les caractères de la petite masse initiale.

Leur protoplasma est donc *immortel*, si une cause étrangère ne vient pas l'anéantir. Certains champignons (champignons à chapeau) poussent des filaments dont les cellules terminales deviennent libres, se détachent, et, en tombant dans un milieu favorable, donnent naissance à des champignons semblables au champignon originel. Que ces cellules reproductrices apparaissent dans des cavités comme dans la morille, le résultat est identique : ce sont des cellules ou spores qui, en germant, sont capables de faire de nouvelles morilles.

D'autres fois, la partie terminale du champignon se couvre de filaments dont chacun représente un chapelet de petites spores à propriétés et à fonctions identiques.

Chez certaines algues, les cellules reproductrices ou spores prennent des caractères différents de ceux qui composent le végétal. Chez le *Botrydium granulatum*, par exemple, il se développe des cellules qui

deviennent libres et portent chacune, à leur extrémité pointue, *deux* cils mobiles à l'aide desquels elles nagent dans d'eau. Elles sont toutes semblables ; mais, à un moment donné, il y en a deux qui s'accolent et se fusionnent : d'où la formation d'une spore à *quatre* cils qui ne tarde pas à se fixer, à perdre ses cils et à se diviser pour donner naissance à un nouveau *Botrydium*.

Klebs a réussi, en changeant le milieu où vivent certaines algues, à les faire se reproduire, tantôt par voie sexuée, tantôt par voie asexuée (1).

Les *siphonées*, par exemple (algues dont les cellules du même filament ont un protoplasma commun, non divisé par des cloisons cellulosiques), placées dans un milieu nutritif riche en sulfates et en phosphates, produisent des cellules ou spores à deux cils qui ne tardent pas à se fixer pour reproduire chacune une nouvelle siphonée.

Une température de 26° aboutit à la même reproduction asexuée.

Si, par contre, on fait une culture des siphonées dans un milieu argileux et qu'on les porte ensuite dans de l'eau ordinaire, les spores à deux cils se recherchent, s'approchent et s'accolent pour former une spore à quatre cils, qui se fixera finalement comme le *Botrydium* et reproduira une nouvelle siphonée.

Chez les animaux multicellulaires, tels que les

(1) Voir les détails des expériences de Klebs, dans l'article FÉCONDATION, du dic. de physiologie de Ch. Richer.

insectes, on rencontre le même mode de reproduction asexuée alternant avec la reproduction sexuée. Chez les pucerons, par exemple, les femelles pondent pendant l'été, c'est-à-dire lorsque la nourriture est abondante, des œufs qui ne sont pas fécondés et qui donnent naissance à une génération de pucerons se reproduisant de même. Mais, en automne, quand la nourriture devient plus rare, certains pucerons de ces générations parthénogénétiques acquièrent des glandes génitales mâles et fécondent les œufs des pucerons femelles. Ces œufs fécondés semblent plus résistants pour passer l'hiver sans se développer, et, au printemps suivant, ils donnent naissance aux pucerons qui se reproduisent parthénogénétiquement.

Nourriture et milieu sont donc suffisants pour déterminer la reproduction, soit sexuée, soit asexuée. En d'autres termes, le protoplasma a une résistance plus considérable et une durée plus longue, quand les conditions d'alimentation et de milieu sont bonnes.

Des animaux unicellulaires, les infusoires, présentent un autre exemple plus remarquable encore.

Les infusoires sont des animaux unicellulaires (protozoaires) dont le corps se meut à l'aide de cils vibratiles. Un orifice buccal, suivi d'un court œsophage, permet l'introduction des substances alimentaires. Outre le protoplasma, l'infusoire contient deux corps, correspondant au noyau d'une cellule ordinaire : 1° un gros noyau (*macronucléus*) ; 2° un petit noyau (*micronucléus*) qui se comporte

comme le noyau d'une cellule d'un être multicellulaire ou d'un ovule lors de la division ou multiplication.

*Selon les conditions de nutrition*, l'infusoire se multiplie, c'est-à-dire qu'il donne naissance à d'autres individus par un procédé différent. Si la *nourriture est abondante*, l'infusoire se borne à s'étrangler par le milieu, le macronucléus et le micronucléus se coupent en deux, et l'une de leurs moitiés passe dans la portion supérieure du corps, tandis que l'autre moitié va occuper la portion inférieure. Finalement, les deux portions ne sont plus réunies que par un filament qui se déchire et il en résulte deux individus jeunes de tous points semblables à l'infusoire originel.

Dans les bonnes conditions de nutrition, la multiplication par fissiparité ou division transversale, peut se faire pour ainsi dire indéfiniment, Woodruff a observé avec une patience inlassable pendant cinq ans un infusoire (Paramécie) qui a, par ce mode de reproduction asexuée, donné naissance à 3029 générations dont la dernière représentait une portion du protaplasma du premier infusoire.

Si les conditions de milieu et surtout de nutrition deviennent défectueuses, l'infusoire est menacé de mourir. Si, dans cette occurrence, comme Maupas l'a le premier observé, il rencontre un autre infusoire, il s'en approche, il s'y accole bouche contre bouche, tandis que l'extrémité postérieure du corps demeure libre. Ce qui prouve que l'infusoire est épuisé à force de se diviser, c'est qu'il est devenu

beaucoup plus petit : le *paramaecium caudatum* par exemple est long de 0 mm 320 à 0 mm 325 lorsqu'il se multiplie par fissiparie, tandis qu'il n'a plus que 0 mm 225 au moment où il se soude à un autre. Au moment où il s'accole, le micronucléus est long de 10 μ et large de 7 μ.

Alors se passent les phénomènes suivants : le macronucléus se fragmente puis se résorbe. Le micronucléus, au contraire, se gonfle, prend une forme arrondie et un volume huit fois plus considérable. Simultanément, son hyaloplasma augmente et les filaments figurés se disposent comme ceux du noyau d'une cellule ordinaire en vue de division. Puis ces filaments se coupent en fragments dont une moitié va gagner le pôle supérieur, et l'autre moitié, le pôle inférieur du micronucléus. C'est ainsi que le micronucléus de chaque infusoire se divise en deux nouveaux *noyaux*. De ces deux nouveaux noyaux, l'un reste dans l'infusoire (A) auquel il appartient, tandis que l'autre se déplace en se dirigeant vers l'autre infusoire (B), pénètre dans l'orifice buccal et, après avoir traversé le tube œsophagien de B, va s'unir au petit noyau au repos de l'infusoire B. Le petit noyau mobile de l'infusoire B prend le même chemin pour aller s'unir au petit noyau au repos de l'infusoire A.

Ces phénomènes d'échange ou de conjugaison durent une demi-journée environ, à une température de 25 degrés. Dès qu'il sont accomplis, les deux infusoires se séparent.

Autre fait intéressant : les accouplements ou

conjugaisons sont d'autant plus nombreux et plus féconds que les deux infusoires appartiennent à des générations plus éloignées de leur ancêtre primitif. En d'autres termes, ce n'est pas entre frères ou cousins, mais entre arrière-cousins que les accouplements donnent les meilleurs résultats.

Les conjugaisons demeurent stériles quand elles s'effectuent entre proches parents.

« Ainsi, les infusoires, écrit Maupas, se multiplient par voie agame ou asexuée, au moyen de la division fissipare. Mais ce mode de propagation ne peut se prolonger indéfiniment. Après un certain nombre de générations agames, l'organisme se détériore et s'use ; la dégénérescence sénile attaque l'un après l'autre ses organes essentiels, en affaiblissant de plus en plus ses générations successives, puis finalement les fait descendre dans un état de dégradation si profond qu'elles perdent toute faculté de s'entretenir et disparaissent par dissolution totale de leur être. Cette dissolution représente la mort par vieillesse des infusoires. »

Pour maintenir l'espèce, la conjugaison intervient et complète le cycle de leur évolution. Mais la conjugaison ne se fait qu'à une certaine époque, exige une période de maturité, la *puberté* en un mot.

C'est à cette époque seulement que peuvent s'effectuer les accouplements féconds. Sur de nombreuses espèces d'infusoires, Maupas n'a vu survenir les accouplements qu'après la 100ᵉ ou 300ᵉ génération : chez les *leucophrys patula*, après la 300ᵉ génération ; chez l'*oxychodromos grandis* après la

140e génération ; chez la *styloxichia pustulata*, après la 130e génération.

Avant ces époques, les infusoires refusent de se conjuguer.

Dans la même espèce, quelques individus se conjuguent plus tôt que les autres.

Les infusoires ne se conjuguent qu'entre individus mélangés appartenant à des cycles distincts. Les individus proches parents et non mélangés se conjuguent, il est vrai, mais ces dernières conjugaisons aboutissent à la mort des ex-conjugués qui se désunissent pour ne plus se réorganiser, mais pour périr.

C'est la disette d'aliments qui porte les infusoires à se rechercher et à se conjuguer ; c'est elle qui provoque le *rut*. Ils entrent dans une agitation extrême qui se traduit par la formation d'un nuage dans l'aquarium. Deux infusoires se rencontrent, entrent en contact, se touchent un instant en paraissant se tâter avec leurs cils ou cirres vibratiles, se mettent en fonction en s'affrontant par leurs extrémités antérieures : tels sont les préludes de l'accouplement.

Si, à ce moment, on leur donne une abondante nourriture, ils se séparent et recommencent à se multiplier par voie agamique. Si on les nourrit ainsi abondamment, on les empêche de songer à s'accoupler et on les conduit jusqu'à la dégénérescence sénile et la mort.

Pour Maupas, « le but suprême de la fécondation est la rénovation, la reconstitution d'un noyau de

rajeunissement, formé par la copulation de deux noyaux fécondateurs d'origines distinctes et dont les éléments chromatinisés représentent la partie essentielle ».

C'est ce nouvel appareil nucléaire qui agit sur tout l'organisme et lui restitue tous les énergies vitales. Cet être se trouve donc rajeuni dans le sens littéral et absolu du mot.

Les observations et les expériences de Maupas jettent de la clarté sur la reproduction des êtres multi-cellulaires où certaines cellules seulement (glandes génitales) sont susceptibles, en réunissant leurs énergies, de donner naissance à un nouvel individu. Insistons sur ce point capital, c'est que l'élément mâle ou spermatozoïde, est représenté chez tous par une partie essentielle, un *noyau cellulaire* qui, en se joignant au noyau d'une cellule femelle (ovule), produit une cellule nouvelle capable de faire un individu semblable aux parents.

Il me semble inutile, pour expliquer ces faits, d'invoquer l'existence de deux plasmas, l'un somatique, l'autre germinatif. L'hypothèse des cellules *indifférentes*, de la *différenciation* ou de la *dédifférenciation* est tout aussi impuissante à nous rendre compte des phénomènes. Comment se fait-il qu'à un moment donné, un filament d'algue, par exemple, formé d'une file de cellules toutes semblables, se mette à présenter une cellule, souvent terminale, qui se divise en un grand nombre de petites cellules ? Celles-ci se séparent les unes des autres, se munissent de cils, et, après avoir mené

une vie errante, se fixent et reproduisent, par multiplication, une file de cellules semblables à l'algue originelle.

De nombreux champignons font de même. C'est là la reproduction asexuée. Le plasma *germinatif* de ces algues et de ces champignons me semble plus puissant que celui des vertébrés supérieurs qui n'arrivent à ce résultat que par la réunion de deux plasmas germinatifs, l'un mâle, l'autre femelle.

Un tubercule de pomme qui, mis en terre, reproduit toute la plante et donne même des fleurs, doit-il cette propriété au fait de recéler quelques bribes de plasma germinatif ? Pour quelles raisons faut-il, chez les êtres supérieurs, deux individus pour fabriquer l'un, un ovule (plasma germinatif femelle), et l'autre, un spermatozoïde (plasma germinatif mâle) et comment se fait-il que seule la réunion ou la soudure de ces deux sortes de plasmas soit efficace pour perpétuer l'espèce ?

Chez les êtres inférieurs, au contraire, deux cellules complètement semblables suffisent à cette opération qui a pour résultat de *rajeunir* le protoplasma (infusoire, algues, champignons et vertébrés).

Une feuille de *bégonia* peut, dans certaines conditions, donner naissance à des tiges et à des racines et devenir ainsi l'origine d'un bégonia complet.

Une branche de saule plantée dans un sol bien arrosé fait de même. On sait que tous les saules d'Europe proviennent d'un saule femelle qui a été importé d'Orient en Angleterre, au XVII^e^ siècle, et

qui a été propagé de cette façon, c'est-à-dire par boutures. On dira que ce mode de reproduction est le fait de l'intervention humaine et qu'elle n'est pas naturelle.

Peu importent ces distinctions scolastiques ; il reste ce fait que, chez de nombreux êtres multicellulaires, *toutes* les cellules qui constituent l'organisme sont capables de reproduire le tout, c'est-à-dire l'individu originel, quand elles sont séparées de ce dernier et placées dans de bonnes conditions de nutrition.

Comparons ces faits à ceux qu'on observe chez un mammifère à l'époque de la puberté : ici la maturité des cellules sexuelles est accompagnée d'un renforcement d'énergie portant essentiellement sur les muscles et les cellules nerveuses. Ces cellules du corps ne se sont point rajeunies : sous l'influence des cellules reproductrices, leur puissance est accrue. Si l'on enlève les organes génitaux à un mammifère, et qu'on greffe un testicule à cet individu castré ou bien à un autre affaibli par l'âge, on relève de même l'énergie nerveuse et musculaire. De plus, la santé générale s'améliore, car les poils deviennent plus longs et la toison est mieux fournie. Qu'on invoque des plasmas germinatifs, des hormones, des harmozones ou de parhomones, peu importe : le point capital, c'est que les cellules génitales possèdent des substances capables, d'une part, d'influencer les cellules somatiques, et d'autre part, de déterminer par la réunion des protoplasmas mâle et femelle, un élément susceptible de

donner naissance à un individu semblable aux parents.

## Index Bibliographique.

Maupas, *Archives de Zoologie expérimentale*, t. VI, 1888 et t. VII, 1889.

Woodruff, *A five-year pedigreed race of paramaecium without conjugation*, 2 p., New-York, 1912.

CHAPITRE III

# Longévité des végétaux et des animaux

Il me semble inutile de dresser la liste des exemples de longévité que rapporte la tradition. Les Israélites, comme font encore beaucoup de Mahométans et autres peuples, ne comptaient le temps que d'après les révolutions lunaires, de sorte qu'ils arrivaient, au lieu de 70, au chiffre de 700 ou 800 ans.

*Longévité des végétaux.* — Il existe en Sénégambie, au Soudan, au Darfour et en Abyssinie, un arbre, le *baobab*, qui a été étudié au Cap-Vert, en 1749, par Adanson et qui a reçu le nom d'*Adansonia digitata*. C'est, parmi les arbres, ce que la baleine est parmi les animaux. Son tronc n'est haut que de six mètres, mais sa circonférence est de 30 mètres ; il a des branches de 10 à 12 mètres de diamètre et atteignant une longueur de 40 mètres ; leur poids les fait incliner jusqu'à toucher le sol par leur extrémité. Les racines occupent un terrain

considérable, car elles s'étendent jusqu'à une distance de 30 mètres du tronc (1).

Le Baobab du Cap-Vert qu'Adanson a observé, en 1749, avait reçu 300 ans auparavant la visite de voyageurs anglais qui y avaient gravé une inscription. Adanson l'a retrouvée en enlevant 300 couches ligneuses. Se basant sur ces données, Adanson a estimé l'âge de ce baobab à 5.150 ans (2).

Le chêne connu, sous le nom de *Jupiter* dans la forêt de Fontainebleau, et dont les branches sont vivantes et vigoureuses, a un âge estimé à 700 ans ; celui de Fellières-le-Plessis (Orne), a environ 600 ans et son tronc atteint près de 8 mètres de circonférence. On voit que la tige principale de cet arbre est morte au sommet depuis de nombreuses années. C'est ce qui se produit le plus souvent pour les arbres âgés ; ils ne vivent plus que par les branches relativement jeunes, rattachées au tronc dont la base s'enfonce dans le sol et porte les racines.

En 1812, on abattit à Bordza, en Samogitie (dans les provinces russes de la Baltique), un chêne dont le tronc avait plus de 12 m. de circonférence ; on y compta 720 couches annuelles distinctes et le nombre des couches peu nettes fut évalué à 300

(1) *Bibliothèque universelle de Genève*, t. 46, p. 387, 1839.

(2) Les travaux, les voyages et les explorations n'avaient pas enrichi Adanson, pas plus que les recherches scientifiques ne permettent à de nombreux princes de la science, de rouler, au XX^e^ siècle, en automobile : nommé à l'Institut, Adanson répondit qu'il ne pouvait se rendre à l'invitation, parce qu'il n'avait pas de souliers.

environ ; ce chêne était donc âgé à peu près de 1.000 ans. En 1824, de Candolle attribua l'âge de 1.500 ans à un chêne qui fut abattu dans les Ardennes.

Un châtaignier des environs de Sancerre (Cher) a plus de 1.000 ans, et le fameux châtaignier de l'Etna dont il ne reste que des pousses latérales est bien plus âgé encore ; il mesure 53 mètres de pourtour ; sa tige principale a été détruite depuis plus de 300 ans.

Au jardin des oliviers, à Jérusalem, il y a 8 oliviers que la tradition fait remonter à l'époque de Jésus-Christ et qui ont certainement plus de 1.000 ans d'existence.

Enfin, c'est chez les Monocotylédones qu'on rencontre les exemples des végétaux dont la tige atteint l'âge le plus considérable ; nous citerons les dragonniers (dracœna) de Téneriffe et, en particulier, celui d'Orotava et celui d'Icod de los Vinos. Le premier fut abîmé par une tempête, en 1851, puis complètement détruit ; sa tige, au moment de sa mort, mesurait à la base 14 mètres de diamètre et il était presque aussi gros en 1402, au moment où les Espagnols prirent possession de l'île. Le second, le dragonnier d'Icod est aussi d'une taille colossale. La croissance en épaisseur des dragonniers étant très lente, la comparaison avec des arbres abattus permet d'évaluer au moins à 8.000 ans la tige principale de cet arbre.

D'après de Candolle, un cyprès du Mexique (de Montézuma), avait à son époque près de 2.000 ans

et celui de Oaxaca était plus vieux que le baobab d'Adanson. En Californie, il existe des *Sequoia gigantea* atteignant plus de 3.000 ans, et, d'après Sargent, botaniste américain, il y en a qui vivent jusqu'à 5.000 ans.

« La durée totale de la vie peut se mesurer, dit Buffon, en quelque façon par celle du temps de l'accroissement ; un arbre ou un animal qui prend en peu de temps tout son accroissement, périt beaucoup plus tôt qu'un autre animal auquel il faut plus de temps pour croître. Dans les animaux comme dans les végétaux, l'accroissement en hauteur est celui qui est achevé le premier ; un chêne cesse de grandir longtemps avant qu'il cesse de grossir. L'homme croît en hauteur jusqu'à seize ou dix-huit ans, et cependant le développement entier de toutes les parties de son corps en grosseur n'est achevé qu'à trente ans ; les chiens prennent en moins d'un an leur accroissement en longueur, et ce n'est que dans la seconde année qu'ils achèvent de prendre leur grosseur. »

Les exemples suivants que j'emprunte à Hansemann montrent combien Buffon avait vu juste.

L'*Agava america*, ou *aloë* du Mexique, vit 100 ans. Cette plante produit des fruits à l'âge de 15 à 20 ans et alors elle périt. Transplantée en Europe, elle continue à produire des fruits jusqu'à 50 et même 100 ans. Ainsi le changement de climat prolonge son existence.

Le *Palmier Talépot* se comporte de même dans les Indes où il ne fleurit qu'une fois entre 50 et

80 ans ; après floraison, il meurt. Les betteraves ne fleurissent que la deuxième année ; il en est qui sont plus résistantes ; elles ne fleurissent que la troisième année. Mais les unes et les autres périssent après floraison.

Si l'on empêche de nombreuses plantes *annuelles* de croître trop vite, on peut en faire des végétaux bisannuels. Le ricin qui est une plante persistant plusieurs années peut, au contraire, être transformé en une plante annuelle si on la nourrit de telle sorte qu'elle fleurit la première année.

En ce qui concerne les animaux, Aristote a évalué la durée de la vie de plusieurs animaux.

Si beaucoup de chameaux vivent environ trente ans, dit Aristote, et quelques-uns même davantage, puisqu'il y en a qui vont à cent ans, l'éléphant vit deux cents ans, à ce qu'on assure ; et il va même jusqu'à trois cents, dit-on encore.

Buffon (1) raconte que « le perroquet André, comme plusieurs autres espèces de ce genre, est sujet à l'épilepsie et à la goutte ; néanmoins, il est très vigoureux et vit longtemps. M. Salerne assure en avoir vu un, à Orléans, âgé de plus de soixante ans et encore vif et gai (2).

Depuis cette époque on a multiplié les observations et D.-v. Hansemann a pu dresser, en 1909, le tableau suivant de la longévité des animaux.

---

(1) *Œuvres de Buffon*, t. 22, p. 245, édi. 1825.

(2) J'en ai connu un au Cap, à Saint-Domingue, qui était âgé de quarante-six ans bien avérés (Note communiquée par M. de la Borde).

MAMMIFÈRES.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Eléphant ..... | 90 ans | Chat ..... 9 à | 20 ans |
| Ours ..... | 50 — | Mouton ..... | 15 — |
| Cheval ..... 35 à | 50 — | Renard ..... | 14 — |
| Lion ..... | 35 — | Lièvre ..... | 10 — |
| Bœuf ..... | 30 — | Ecureuil ..... | 6 — |
| Sanglier ..... | 25 — | Souris ..... | 6 — |
| Chien ..... | 20 — | Cobaye ..... | 6 — |

OISEAUX.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Vautour, plus de.. | 118 ans | Canari ..... 12 à | 15 ans |
| Aigle ..... | 114 — | Coq ..... 15 à | 20 — |
| Corbeau ..... | 100 — | Faisan doré ..... | 15 — |
| Perroquet, plus de | 100 — | Merle ..... | 13 — |
| Coucou ..... | 32 — | Pigeon ..... | 10 — |
| Pie ..... | 20 — | Rossignol ..... | 8 — |
| Coq d'Inde ..... | 16 — | | |

REPTILES, BATRACIENS ET POISSONS ET INVERTÉBRÉS.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tortue, plus de .. | 100 ans | Ecrevisse ....20 ans et plus | |
| Carpe, plus de .. | 100 — | Vers de terre .... | 10 ans |
| Crapaud ..... | 30 — | | |

L'huître perlière d'eau douce croît pendant 50 à 80 ans ; l'huître marine, 7 ans.

Pour Oustalet (1), il existe un certain rapport entre le régime et la longévité. D'une manière générale, les herbivores paraissent vivre plus longtemps que les carnivores, ce qui tient sans doute à ce que les premiers trouvent plus facilement et plus régulièrement autour d'eux les aliments nécessaires à leur subsistance et ne sont pas soumis comme les

(1) *La Nature*, 12 mai 1900, p. 378.

carnivores à des alternatives de bombance et de jeûne forcé.

Les éléphants et les perroquets se nourrissent de végétaux, mais les aigles et les rapaces se nourrissent de chair et vivent cependant longtemps.

C'est surtout chez les insectes qu'il est facile de vérifier les relations qui existent entre la nutrition, d'une part, et, la maturité sexuelle, de l'autre, et leur influence sur la durée de la vie.

Les larves d'éphémères vivent deux ou trois ans ; mais, après leur dernière métamorphose, ces insectes sortent de leur carapace avec leurs organes génitaux (œufs et spermatozoïdes) à leur complet développement. Alors les éphémères ne peuvent plus se nourrir, car leurs organes digestifs, la bouche, en particulier, sont rudimentaires.

Dès que leurs ailes sont séchées, ils s'élèvent dans les airs et accomplissent l'acte de la fécondation. Ensuite, ils reviennent sur l'eau, pondent les œufs et meurent au bout de quelques heures.

Comme les éphémères, beaucoup d'insectes vivent à l'état de larves ou de chrysalides pendant de longues années et alors ils n'ont pas de glandes génitales.

La larve d'abeille vit 5 à 6 jours avant de se transformer en chrysalide ; celle du papillon 8 à 10 jours ; la chenille dévorant les feuilles vit 6 semaines. Les larves d'éphémères vivent 2 à 3 ans ; celles du hanneton (vers blanc), 4 ans.

Les éphémères (adultes) vivent 4 à 5 heures ; les libellules (adultes) vivent 4 à 8 semaines ; la reine

des abeilles vit 2 à 5 ans. Des abeilles, le mâle, ne vit que 4 à 5 mois ; les ouvrières et la femelle des fourmis vivent 6 à 7 ans, tandis que les mâles meurent au bout de quelques semaines.

Conclusion : les insectes meurent un temps plus ou moins long après qu'ils ont acquis des œufs ou des spermatozoïdes et accompli l'acte de la fécondation.

Beaucoup d'insectes meurent quand ils ont émis les nombreux ovules qui remplissent leur cavité abdominale ou bien que leur corps éclate afin de les mettre en liberté. En étudiant ces insectes avant la ponte ovulaire, on constate le vieillissement de tous leurs organes. La plupart ont même cessé de manger et de se nourrir plusieurs jours avant l'émission des ovules. D'autres insectes ne possèdent même plus, à l'état d'adulte, d'organes propres à leur permettre de prendre de la nourriture.

L'insecte s'épuise, semble-t-il, à produire des éléments de reproduction et il disparaît quand la continuité de l'espèce est assurée. Cependant, il convient de remarquer que les neutres des abeilles, des fourmis, etc., qui n'ont que des glandes sexuelles *rudimentaires*, incapables de faire des ovules, subissent le même sort que les mâles et les femelles : ils *meurent* comme eux, mais un peu plus tard.

Les jardiniers savent qu'un arbre fruitier qui produit pendant plusieurs années de suite une trop grande quantité de fruits (abricotier, pêcher, poi-

rier, pommier), s'épuise et se dessèche. La nutrition est insuffisante pour rétablir les pertes, comme c'est le cas de la mère qui a des grossesses répétées, du cheval de fiacre que les courses ont exténué, du paysan ou de l'ouvrier de fabrique qui, à 50 ans, paraît un vieillard.

### 13. — Théories du vieillissement. — Critique.

Nous ne nous étendrons pas sur les croyances des anciens ou des peuples primitifs selon lesquelles la durée de la vie est fixée par la Divinité ou inscrite dans les astres. Nous posons, en principe, qu'elle est une conséquence des lois naturelles.

Quelles sont ces lois ?

a) *La durée de l'être est en raison de son temps d'accroissement.* Nous avons déjà vu que, pour Buffon, les êtres vivants vivent d'autant plus longtemps qu'ils mettent plus d'années à s'accroître.

Un siècle plus tard, Flourens a tenté de préciser les données de Buffon ; il prend pour base de son appréciation la soudure des épiphyses à la diaphyse : L'homme est 20 ans à croître et il vit cinq fois 20 ans, c'est-à-dire 100 ans ; le chameau est 8 ans à croître et il vit cinq fois 8 ans, c'est-à-dire 40 ans ; le cheval est 5 ans à croître et il vit cinq fois 5 ans, c'est-à-dire 25 ans et ainsi des autres. »

b) *Les propriétés vitales s'épuisent.* — Pour comprendre Bichat, il convient de rappeler la distinction qu'il établissait entre les corps bruts et les êtres vivants : les premiers n'auraient que les pro-

priétés physico-chimiques, tandis que les seconds posséderaient des propriétés vitales. Ces deux sortes de propriétés sont antagonistes, toujours en lutte, de sorte que la vie est « l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort. »

« Il est, dit Bichat, de la nature des propriétés vitales de s'épuiser ; le temps les use dans le même corps. Exaltés dans le premier âge, restées comme stationnaires dans l'âge adulte, elles s'affaiblissent et deviennent nulles dans les derniers temps. On dit que Prométhée, ayant formé quelques statues d'hommes, déroba le feu du ciel pour les animer. Ce feu est l'emblème des propriétés vitales : tant qu'il brûle, la vie se soutient ; elle s'anéantit quand il s'éteint. Il est donc de l'essence des propriétés vitales de n'animer la matière que pendant un temps déterminé ; de là les limites nécessaires de la vie. »

Les manifestations phénoménales ou physiologiques ne sont que les propriétés de la matière organique et vivante ; par conséquent, leur affaiblissement et leur extinction résultent des modifications et des altérations de cette dernière.

c) *Anthropophagie cellulaire.* — Cholodkowsky invoque la lutte pour l'existence pour expliquer la mort : les cellules qui composent notre corps sont toujours en guerre ; les unes combattent et dévorent les autres et la lutte cesse par l'anéantissement général.

d) *La matière vivante serait faite de deux substances, l'une mortelle, l'autre immortelle.* — Nous

avons vu que Rabelais, puis Bossuet avaient clairement distingué et exposé le fait de la durée temporaire d'une partie de notre corps et de l'immortalité de l'autre. Les histologistes ne pouvaient se refuser à admettre ce fait ; mais pour faire du neuf, ils ont inventé des mots grecs ; la partie du corps qui meurt a reçu le nom de *plasma somatique* et celle qui se continue dans les enfants, celui de *plasma germinatif*, le premier est *mortel* et le second *immortel*.

Pour les uns, le plasma germinatif se trouve répandu dans tout le corps, quoique plus abondant dans les glandes génitales. Pour les autres, ces deux plasmas ont des caractères diamétralement opposés.

Weismann suppose que la matière vivante se compose de deux sortes de plasmas ou protoplasmas : l'un propre aux cellules reproductrices (plasma *germinatif*) et l'autre constituant les cellules et éléments du corps (plasma *somatique*). Le plasma germinatif émet, lors de la formation du jeune être, le plasma végétatif ou somatique qui n'a qu'une durée éphémère ; d'où la mortalité de l'individu. Le plasma germinatif se transmet, au contraire, à d'autres générations ; il est, par conséquent, immortel. Hansemann se range à l'avis de Weismann : les êtres multicellulaires ne sont que partiellement immortels, grâce à leur plasma germinatif. Quant aux êtres unicellulaires, ils sont totalement immortels, puisqu'ils se reproduisent dans toute leur masse.

Götte trouve également une connexion étroite

entre la reproduction et la mort. La reproduction (Fortpflanzung) est un rajeunissement ; le vieillissement atteint, non point les cellules reproductrices, mais les autres cellules constituant le corps des êtres multicellulaires. Si les unicellulaires sont immortels, nous devons, nous multicellulaires, la mort à nos parents qui nous ont transmis le legs des cellules somatiques.

e) *Le tissu conjonctif étoufferait les autres tissus.* — Demange invoque la théorie de l'hyperplasie et de l'hypertrophie que subirait le tissu conjonctif avec le progrès des années ; il finirait par étouffer et atrophier le tissu épithélial. Cela n'est point ; sauf le cœur et la prostate, tous les organes diminuent de volume avec l'âge.

f) *Avec l'âge, le noyau s'amoindrit, le corps cellulaire s'accroît et se différencie.* — Sed. Minot attribue au processus suivant le vieillissement de la cellule : dans un premier stade, la cellule se rajeunit par le fait que le noyau grandit aux dépens du corps cellulaire ; deuxièmement elle s'atrophie ensuite parce que, en se différenciant, le corps cellulaire s'accroît aux dépens du noyau. Par conséquent, l'augmentation du cytoplasma est le début de la sénilité. Donc, conclut Minot, l'accroissement du protoplasma et sa différenciation déterminent le vieillissement (1).

g) *Le vieillissement dépend de l'âge des cellules*

(1) The growth and differenciation of the protoplama are the cause of the loss of the power of growth (*loc. cit.*, p. 161).

*ou des changements cellulaires intimes.* — Rössle commence par décrire l'ordre dans lequel disparaissent les tissus et les organes ; plus leur développement est rapide, plus vite ils vieillissent et disparaissent. C'est en premier lieu le sang et le thymus qui se développent et qui meurent, puis viennent la moelle osseuse et les organes lymphoïdes ; ensuite c'est le tour du tissu conjonctif et de la rate, suivis par les muscles lisses. Enfin, survient l'atrophie de l'épithélium (muqueuses, foie, rein, peau).

Ces conclusions sont contraires aux faits : l'épithélium qui constitue, à un moment donné, toute l'ébauche embryonnaire, est plus jeune que tous les éléments futurs de l'organisme, et, cependant il est le dernier à vieillir.

Selon Rubner, la vie n'est qu'une série de mouvements consistant en phénomènes de croissance, en changements de forme et en mélanges de fluides. Ces changements diminuent chez l'adulte, puis cessent de se produire, c'est-à-dire que le protoplasma finit par ne plus se transformer ni par se dédoubler, ni par se décomposer.

h) *Le vieillissement est dû à la pigmentation des cellules nerveuses.* — Mühlmann, Ribbert et Marinesco attribuent le vieillissement à la pigmentation des cellules nerveuses ; d'où atrophie de la peau, des muscles, des os, etc. Pour Marinesco, les colloïdes s'altèrent par perte d'eau ; d'où altération des cellules nerveuses ou des neurofibrilles.

Pour Ribbert, la maladie fait mourir de diverses

façons ; c'est le cerveau qui amène la fin naturelle. Ce seraient les altérations des cellules nerveuses qui entraîneraient la mort physiologique de l'individu.

Selon Mühlmann, c'est la surcharge pigmentaire des cellules nerveuses qui causerait le vieillissement.

i) *Le vieillissement est dû aux cellules embryonnaires, indifférentes (leucocytes ou phagocytes).* — En 1869, Cornil et Ranvier ont émis la théorie des cellules embryonnaires : dans les tissus enflammés, il se développe des cellules dont le noyau est entouré d'un mince liséré protoplasmique et qu'il est impossible de distinguer des cellules lymphatiques ou embryonnaires. Les tissus retournent, en d'autres termes, à l'état embryonnaire lorsqu'ils sont irrités, et les cellules embryonnaires ont la valeur de globules blancs ou cellules lymphatiques.

Cette théorie est, à mon avis, une erreur. Le tissu conjonctif jeune n'est pas un tissu embryonnaire ; il est capable de donner naissance à du tissu cicatriciel, mais jamais il ne reproduit des cellules épithéliales qui seules ont la valeur de cellules embryonnaires. Quant aux cellules devenues libres par fonte d'une portion de leur protoplasma (cellules lymphatiques ou globules blancs), elles ne sont point susceptibles d'acquérir un nouveau protoplasma, de s'accroître et de se fusionner pour reformer un nouveau tissu ; jamais expérimentateur n'a réussi à produire un tissu quelconque à l'aide des globules blancs.

D'autre part, je ne saurais partager l'opinion des histologistes qui interprètent les changements de

forme des globules blancs comme dus à l'activité propre, quasi volontaire, de leur corps cellulaire. Ces modifications morphologiques sont l'effet d'une hydratation progressive du reste du corps cellulaire, analogue à celle qu'a subie le protoplasma primitif lorsque la cellule s'est détachée du complexus cellulaire ou tissu dont elle faisait primitivement partie (1).

A mon avis, le tissu conjonctif représente un tissu arrivé à un stade plus avancé de l'évolution que le tissu épithélial : jamais une cellule conjonctive ne retourne à l'état épithélial, tandis que la cellule épithéliale est capable, quand les conditions changent, de se transformer en tissu conjonctif.

Tels sont les faits évolutifs qui m'empêchent d'accepter la théorie classique du vieillissement qui est la suivante : le mésoderme ou tissu conjonctif deviendrait plus abondant (s'hyperplasie et s'hypertrophie) avec les progrès de l'âge et finirait par étouffer l'épithélium glandulaire ou tégumentaire. Pas plus que moi, Merkel n'a vu (1891) le tissu conjonctif s'épaissir ; il prétend, au contraire, que le tissu conjonctif s'amincit pendant que l'épithélium demeure jeune.

D'après les faits que j'ai observés, les choses se passent tout autrement que ne l'admettent les classiques : la cellule épithéliale représente bien l'élément jeune ; d'après D. v. Hansemann, elle

(1) Voir pour les détails mes *Eléments d'histologie*, p. 186, 1924.

continuerait même à se multiplier comme dans le jeune organisme. Mais ce qui se produit avec les progrès de l'âge, c'est que le corps cellulaire de la cellule épithéliale ou des cellules qui en dérivent reste plus petit, en raison du moindre accroissement, de la moindre assimilation. De plus, ce nouveau corps cellulaire ou protoplasma est moins riche en plasma ou hyaloplasma ; il devient plus dense, comme dans la fibre musculaire lisse ou striée ou bien dans le tissu conjonctif.

C'est également en se fondant sur la distinction des cellules *différenciées* ou *indifférentes* que Delage a étayé une théorie du vieillissement et de la mort.

Les cellules qui servent à la continuation de l'espèce sont des cellules peu ou point différenciées. Toute cellule non différenciée est immortelle et ne demande pour continuer à vivre que d'être placée dans des conditions qui le lui permettent et toute cellule différenciée est vouée à une mort inévitable sans qu'il y ait pour elle aucune possibilité d'y échapper. Le corps des métazoaires meurt parce qu'il est formé en majeure partie de cellules différenciées, et s'il reste en lui des cellules peu ou point différenciées au moment de la mort, elles meurent aussi parce que la nutrition leur est supprimée. Les cellules sexuelles, cellules des bourgeons, parties greffées, bouturées, etc., n'y échappent que parce qu'elles ont été mises, à temps, à même de se nourrir par elles-mêmes ou à l'aide d'autres individus. Chez les Pucerons, les *Elodea*, les pommes de terre et autres êtres capables de se propager

indéfiniment par voie asexuelle, les cellules différenciées meurent, comme toujours, et c'est seulement par des éléments indifférenciés que la vie se continue. Le fait est si général, on peut dire si absolu, qu'il n'y a pas à le discuter. »

A y regarder de près, la théorie de Delage ne repose que sur des distinctions superficielles, sur des subtilités verbales qui n'expliquent rien.

Les scolastiques déjà établissaient une distinction entre la *différence* et la *multiplication*. Delage prétend que la multiplication ne se fait que dans les éléments ou cellules qui ne sont pas différenciées. Les naturalistes entendent, en effet, par *différenciation*, le passage de l'homogène à l'hétérogène. Une cellule constituée par un cytoplasma homogène serait une cellule *jeune* (cellule embryonnaire, indifférente). Dès qu'elle prend une structure déterminée, elle se différencierait et elle serait incapable de se multiplier. Les éléments reproducteurs seraient des cellules indifférentes, jeunes et susceptibles de se multiplier indéfiniment ; voilà pourquoi ils seraient immortels, tandis que les cellules qui en dérivent se transformeraient en éléments cartilagineux, osseux, conjonctifs, musculaires etc., qui, en vertu de leur différenciation, perdent la faculté de se multiplier, et seraient, tôt ou tard, voués à la mort.

Voyons les faits en ce qui concerne le spermatozoïde par exemple. Le spermatozoïde est un élément qui dérive d'une cellule épithéliale. Or, de l'aveu de tous, la cellule épithéliale est une cellule

*hautement* différenciée. En se divisant et en se transformant, la cellule épithéliale produit des générations cellulaires dont la dernière est composée : 1° d'un *noyau* (tête) entouré d'un capuchon et dont l'extrémité libre montre un bouton céphalique, tandis que l'extrémité postérieure possède un centrosome suivi d'un disque terminal. A celui-ci fait suite la queue du spermatozoïde dans laquelle on distingue un *filament central* ou *axile* entouré d'une gaine protoplasmique qui varie de forme et de structure dans la partie antérieure et postérieure de la queue.

Tel est l'élément mâle qui, en s'unissant à l'ovule, va déclancher la vie et l'immortalité dans l'ovule et c'est cet élément si complexe qui serait homogène, indifférent pour produire, par différenciation, des générations cellulaires hétérogènes, c'est-à-dire mortelles.

Si nous examinions l'ovule, nous lui trouverions également une structure des plus compliquées et peu d'homogénéité (1).

Donc, ni le spermatozoïde, ni l'ovule ne sont constitués de protoplasma indifférent. Ils sont, l'un et l'autre, comme toute cellule épithéliale, hautement différenciés. Ils ne sont pas homogènes ; ce n'est donc pas, en se différenciant, qu'ils peuvent donner naissance à des éléments hétérogènes. Il y

(1) Voir dans mon livre *Puberté et maturité sexuelle, les figures* 22, p. 136 et fig. 25, p. 140, pour se convaincre de la structure compliquée et différenciée de l'ovule.

a quelque chose de plus dans la formation d'un organisme ; c'est la *création* de parties qui n'existaient, ni dans l'ovule, ni dans le spermatozoïde. C'est en cela que l'être vivant diffère des corps bruts. Or, de ces parties ou cellules qui résultent de l'union du spermatozoïde et de l'ovule, les unes ont une durée limitée, tandis que les autres forment une réserve de matière vivante, capable de produire un nouvel organisme. Tel est le fait qui domine toutes les théories ; mais, jusqu'à présent, il est demeuré inexpliqué.

Nous avons maintenant à examiner une théorie qui a eu un grand retentissement, celle de Metchnikoff, selon laquelle les cellules qui constituent nos organes et nos tissus deviendraient, à un moment donné, la proie des éléments libres (leucocytes ou phagocytes) ; de là, le vieillissement et la mort.

Pour bien traduire la pensée de l'auteur, je reproduirai sa théorie à peu près textuellement : « Dans toutes les parties de notre corps, écrit-il, dans son livre intitulé : *De la nature humaine* (p. 316), il ne manque pas de cellules ayant conservé beaucoup de leur indépendance. Elles possèdent leur mobilité propre et sont capables de dévorer toutes sortes de corps solides, ce qui les a fait désigner sous le nom de *phagocytes* ou cellules voraces. Ces phagocytes remplissent un rôle très important dans l'organisme ; ce sont eux qui se réunissent en grand nombre autour des microbes ou de différents autres intrus, capables de nuire à notre santé, et les dévorent. Ce sont encore les phagocytes qui résolvent

les épanchements sanguins, etc., etc... Ce sont les phagocytes qui nettoient la plaie utérine après accouchement. Le rôle de ces celules est donc, en général, très bienfaisant.

« Il y a deux grandes catégories de phagocytes. Les petits phagocytes mobiles désignés sous le nom de *microphytes*, et les grands phagocytes, tantôt mobiles, tantôt fixes, auxquels on a donné le nom de *macrophages*. Les premiers dérivent de la moelle des os, circulent dans le sang et constituent une partie des globules blancs ou leucocytes de ce liquide. Ils se distinguent par la forme lobée de leur noyau, ce qui leur permet de pénétrer facilement dans les petits vaisseaux sanguins et s'accumuler dans les exsudats développés autour des microbes... Par contre, dans la résorption des épanchements sanguins et dans la cicatrication des plaies, ce sont surtout les macrophages qui agissent. On peut dire, en général, que les microphages nous guérissent des microbes, et les macrophages, des lésions mécaniques, telles que les hémorragies, les blessures, etc. Les macrophages ont un noyau unique, sans lobes et se présentent, tantôt sous la forme d'une certaine catégorie de globules blancs du sang, de la lymphe ou des exsudats, tantôt sous la forme de cellules fixes du tissu conjonctif, de la rate, des ganglions lymphatiques, etc.

« Les phagocytes sont doués d'une sensibilité propre. Ils ont une sorte d'odorat ou de goût que leur permet de reconnaître la constitution du milieu qui les entoure. Selon l'impression ressentie, ils

s'approchent des corps qui les provoquent, restent indifférents ou même s'en éloignent...

« Dans la dégénérescence sénile, il s'agit d'une intervention des macrophages. Ce sont ces phagocytes qui déterminent l'atrophie des reins des vieillards. Ils sont attirés en grande quantité dans ces organes où ils s'accumulent autour des tubes rénaux qu'ils font disparaître. Après avoir pris leur place, les macrophages produisent du tissu conjonctif qui vient, de cette façon, remplacer le tissu rénal normal. Un processus analogue se produit dans les autres organes qui subissent la dégénérescence sénile. Ainsi, dans le cerveau des vieillards et des vieux animaux, on constate qu'un grand nombre de cellules nerveuses sont entourées et dévorées par les macrophages. »

En ce qui conserne les cellules nerveuses, plusieurs travailleurs, cités plus haut, ont montré que les images décrites par Metchnikoff comportent une interprétation toute différente. Dans les poils, les cellules phagocytaires d'origine épithéliale mangeraient le pigment, alors que les phagocytes du cerveau dévoreraient cellule et pigment.

Je n'ai jamais pu me convaincre des propriétés phagocytaires des leucocytes qui, à mon avis, sont des cellules tronquées, ayant perdu une partie de leur corps cellulaire ; par conséquent, se sont des éléments vieux. Le leucocyte, pour moi, est une cellule affaiblie, tandis que, selon Metchnikoff, le leucocyte serait une cellule plus jeune que les cellules des organes et des tissus ; même avec l'âge de

l'individu, les leucocytes deviendraient de plus en plus agressifs et voraces. Avec l'âge, une faim dévorante, un vrai cannibalisme s'emparerait des macrophages qui détruiraient ainsi tous les éléments nobles de l'organisme ; d'où le vieillissement.

L'observation directe montre que c'est par l'amoindrissement de l'épithélium que débutent les phénomènes de vieillissement ; les téguments, le testicule et l'ovaire en présentent des exemples faciles à vérifier. Nous avons constaté plus haut le même fait à propos du rein, du foie et cela en l'absence de tout globule blanc ou phagocyte.

Les phénomènes évolutifs sont, à mon avis, bien différents : avec les progrès de l'âge, les processus intimes qui constituent l'assimilation et la désassimilation se ralentissent ; d'où diminution et ratatinement de tous les éléments organiques qui, moins riches en hyaloplasma, deviennent plus denses. Les remèdes qu'on a proposés jusqu'à présent, ne semblent pas avoir réussi à leurs auteurs, car la plupart de ceux que j'ai connus, avaient, à 50 ans, l'aspect de vieillards et se sont éteints vers 60 ans.

Avoir trouvé le secret de l'immortalité du protoplasma ou de la vie éternelle et ne pas en profiter pour soi-même, c'est refuser de prêcher d'exemple.

j) *Le vieillissement est causé par les microbes et les toxines.* — Nous avons déjà dit que le contenu intestinal renferme des millions de microbes sécrétant, selon Metchnikoff, des poisons ou toxines qui seraient absorbés et seraient l'une des causes principales du vieillissement. Metchnikoff conseille

d'ingérer le *jogurt* bulgare, lait acide riche en bacilles capables de transformer le sucre de lait en acide lactique. Ce serait un moyen efficace d'empêcher la pullulation des microbes nuisibles pour les remplacer par une flore de bacilles bienfaisants.

Nous avons vu plus haut, que les phagocytes, gendarmes de l'économie, prolétaires avides de bombance, seraient, selon Metchnikoff, cause du vieillissement par la fureur qu'ils déploient, à un certain âge, à dévorer les éléments nobles (épithéliums, muscles, cellules nerveuses).

Or, ce qu'il y a de singulier, je dirai même de contradictoire dans la théorie de Metchnikoff, c'est que ces phagocytes si voraces de cellules nobles, oublieraient avec l'âge, de sécréter des contrepoisons ou antitoxines, à l'effet de neutraliser les poisons ou toxines que nous absorbons par le tube digestif.

k) *Ce sont les glandes à sécrétion interne qui sont la cause du vieillissement.* — Horsley montre que la glande thyroïde rétrograde avec l'âge : les follicules se rapetissent et leur épithélium présente des signes de régression. Le myxœdème et la vieillesse sont accompagnés d'une série de symptômes plus ou moins analogues : chute des poils et des dents, sécheresse et plissement des téguments, abaissement de température et des échanges nutritifs, paresse et faiblesse intellectuelles.

Dès le 4 décembre 1904, Lorand a généralisé la théorie de Horsley : non seulement la glande thyroïde, mais toutes les glandes à sécrétion interne

(glandes génitales, capsules surrénales, hypophyse) déterminent, en dégénérant, le vieillissement. Ce ne sont pas les tissus des autres organes, mais les cellules des glandes à sécrétion interne qui sont la cause de la cachexie sénile. En extirpant l'une ou l'autre glande à sécrétion interne, on produit le tableau de la sénescence. L'organisme se charge de toxines qui l'empoisonnent : témoin d'artérioscléro-se, l'hyperplasie et l'hypertrophie du tissu conjonctif.

Si la glande thyroïde ne fonctionnait que dans le jeune âge et l'adulte, « tous les vieillards, remarque avec raison S. Voronoff, deviendraient myxœdémateux et crétins. Si les glandes parathyroïdes cessaient de fonctionner chez le vieillard, la mort surviendrait toujours par convulsions tétaniques. Si la glande pituitaire ne sécrétait plus son hormone après un certain âge, la mort s'ensuivrait rapidement par ralentissement de la respiration et abaissement de la température, comme Harvey, Cushing l'a observé sur des chiens après l'ablation de cette glande. Si les surrénales suspendaient leur fonction, les hommes seraient tous atteints, à un moment donné, de la maladie bronzée d'Addison. »

Quant au testicule, « la diminution de son activité (au point de vue de la sécrétion interne), puis sa disparition complète correspondent à la vieillesse ».

A propos de ces théories qui attribuent le vieillissement aux diverses glandes à sécrétion interne, Biedl fait la remarque suivante : on peut concevoir

que ces glandes, loin d'être la cause déterminante de la vieillesse, subissent comme les autres organes l'influence des facteurs qui amènent l'état de dénutrition générale.

Comme il ressort de l'étude que nous avons faite des glandes à sécrétion interne, l'altération (atrophie ou hypertrophie) de chacune d'elles est suivie de troubles profonds s'étendant à toute l'économie. Mais conclure de là, que si ces glandes continuaient à fonctionner normalement, l'organisme durerait indéfiniment, c'est peu conforme à la saine logique. Rappelons qu'Ewald a montré que tous les phénomènes involutifs qui amènent et caractérisent le vieillissement, sont précédés de l'atrophie du tube digestif et de ses annexes.

Il est important, enfin, de ne pas perdre de vue les végétaux qui sont également des êtres vivants. Ceux-ci n'ont pas, que je sache, de glandes à sécrétion interne et cependant ils vieillissent et dessèchent si les conditions de nutrition deviennent défectueuses.

Pour ce qui est des animaux, le thymus, nous l'avons vu (p. 65), commence à subir l'involution, c'est-à-dire à diminuer de poids à partir de la puberté. Nous n'allons pas en conclure que le jeune adulte *vieillit* déjà. D'autre part, les dimensions du thymus sont deux fois plus considérables sur le veau castré que le veau entier. Enfin, le bœuf a un thymus quatre fois plus volumineux que le taureau du même âge. Si l'on se bornait à la seule considération du thymus, on en tirerait des conclusions

opposées à celles de Lorand : en privant un animal de ses testicules, le thymus le rajeunirait. D'après Tandler et Grosz, le thymus des Skopzies reste également plus volumineux ; la castration les rajeunirait également.

La conception de Marañon, partagée par Cardenal y Pujals diffère de celle de Lorand : les glandes à sécrétion interne fonctionnent tour à tour pour produire l'état juvénile d'abord, pour rajeunir ensuite. Dans les premiers stades de l'évolution, le thymus et le corps thyroïde président à la formation et à l'ossification du squelette ; les parathyroïdes et l'écorce des surrénales viennent ensuite renforcer l'action de ces premiers organes et font pousser les cheveux de la tête. L'hypophyse arrive plus tard et prend une part active à l'élongation du squelette. Vers la puberté, l'écorce des capsules surrénales pousse les glandes génitales à achever leur développement.

Dans la période de maturité sexuelle, la thyroïde, les capsules surrénales, l'hypophyse déploient toute leur énergie : les poils de la barbe poussent chez l'homme, l'ovaire fonctionne chez la femme.

Tels sont les phénomènes évolutifs ou plutôt involutifs qui se déroulent dans les tissus et les organes en voie de vieillissement. Les glandes à sécrétion endocrine en sont-elles la cause ? Le thymus s'atrophie déjà à la puberté, avant que l'individu ait acquis sa maturité ; il ne saurait donc être incriminé. Les follicules clos des amygdales, des plaques de Peyer, des ganglions lymphatiques, etc., se

raréfient avec les progrès de l'âge et ces organes finissent par devenir fibreux. Ils jouent, par conséquent, un rôle actif dans les phénomènes de l'assimilation qui se ralentissent au cours des années.

La *croissance achevée*, l'hypophyse cesse son activité morphologique. Le corps thyroïde seul persiste dans son action pour maintenir la stabilité de l'organisme. C'est la glande génitale qui, à cette époque, confère au corps son plein développement et sa robustesse (robustez).

Avec les progrès de l'âge, la sécrétion interne du testicule se met à languir. La graisse envahit la figure et l'abdomen, les muscles, le cou, etc., car grâce à l'insuffisance génitale, les oxydations ont diminué.

Avec la cessation des sécrétions internes, la vieillesse s'établit définitivement.

Je termine par la citation des conclusions textuelles de Marañon :

« He aquî cômo toda la évolucîon vegetativa de « los organismos se desarrolla a impulsos de la « accîon de las diversas glandulas de secrecion in- « terna. »

Pour réparer un oubli, nous nous permettons de mentionner les résultats que Cardenal a obtenus sur 23 individus auxquels il a lié les deux canaux déférents et qui présentent tous les caractères du rajeunissement (*rejuvenecimiento*). Sur les animaux, nous n'avons pas été aussi heureux par la résection du canal déférent (1).

(1) Voir Retterer, *Puberté et maturité sexuelle*, 1925.

La rate semble continuer à remplir ses fonctions sanguiformatives. La thyroïde, l'hypophyse et les capsules surrénales continuent également à fonctionner. Il en va également de même du foie et du pancréas.

Quant aux glandes génitales (testicule et ovaire), elles ont une influence générale qui commence à s'exercer avant la puberté, puisqu'elles impriment à l'organisme le cachet mâle ou femelle longtemps avant la maturation de l'ovule ou l'édification des spermatozoïdes.

Avec la puberté et pendant la période adulte, les glandes génitales ne discontinuent de déterminer et de diriger le physique et le moral. Arrive un moment où l'ovaire cesse d'émettre des ovules, où le testicule n'élabore plus que ou point de spermatozoïdes ; nous voyons alors l'organisme s'affaiblir, les signes du vieillissement se manifester, s'accroître et s'accuser de plus en plus.

Ces faits n'avaient point échappé aux observateurs des siècles passés ; ils les rapportaient au sperme lui-même ou au liquide séminal élaboré par l'ovaire agissant l'un et l'autre sur le corps après résorption. Fernel, médecin de Catherine de Médicis, proclamait que le sperme est tout l'homme : *totus homo semen est*. Bordeu et d'autres étaient du même avis.

En 1853, Réveillé-Parise écrivait encore : Le sperme « communique à son tour et *continuellement*, à l'économie entière, un principe de vigueur extraordinaire, phénomène d'autant plus remar-

quable que le liquide a été conservé plus longtemps. Ainsi, l'absorption du sperme et sa récohobation soutiennent et accroissent constamment la force vitale. » Le sperme devient ainsi le « baume de la vie » (*loc cit.*, p. 416). Conséquent avec lui-même, Réveillé-Parise (*loc. cit.*, p. 430), conseille la continence aux vieillards, c'est là, pour eux, le régime confortateur de la santé. Il ajoute en effet : « Non seulement, je le répète, on évite les ébranlements très pernicieux, mais la résorption et l'imprégnation des miasmes spermatiques dans l'économie en maintiennent longtemps la vigueur : les hommes les plus faibles naturellement, l'éprouvent d'une manière évidente. Il cite comme exemple Voltaire qui renonça de bonne heure aux plaisirs énervants. »

Les modernes ont imaginé une explication différente : tout être jeune posséderait deux sortes de matière vivante ou plasmas dont il hériterait de ses parents, l'un formateur du corps (somatique), et, l'autre contenant le germe des générations futures (germinatif) ; le premier s'épuiserait et s'userait (vieillirait) avec l'âge, puis périrait, tandis que le second durerait toujours en se transmettant aux descendants. Au point de vue théorique, la distinction est très nette ; mais, en réalité, nous ignorons les différences de structure qui existent entre les deux plasmas. Chose plus grave, cette théorie ne nous donne aucun éclaircissement sur les problèmes suivants : pour quelles raisons, le plasma germinatif reste-t-il dans une somnolence presque complète jusqu'à l'époque de la puberté ; pour quelles

raisons, ne borne-t-il alors son action aux seules glandes génitales, mais influence-t-il toutes les cellules, tous les éléments du corps ?

Même avant qu'il y ait des spermatozoïdes, par exemple, lesquels contiennent le plasma germinatif, le revêtement épithélial des tubes séminipares préside à l'éclosion de tous les phénomènes qui caractérisent la puberté. Dans le sexe masculin, les poils poussent à la lèvre supérieure et au menton, les muscles et le cerveau prennent un développement et acquièrent une force considérable et cela avant que les spermatozoïdes ne soient formés. Dans le sexe féminin, les poils apparaissent dans diverses régions du corps, le bassin, l'utérus et le vagin, les glandes mammaires prennent des dimensions spéciales avant que l'ovule ne soit émis. Dans les deux sexes, le squelette cesse de s'accroître en longueur, grâce à la soudure des épiphyses. L'expérimentation démontre le bien fondé de toutes ces conclusions : Supprimez l'épithélium testiculaire, vous enlevez, du même coup, cette source d'énergie.

Si l'on greffe un testicule prépubère et dépourvu de cellules interstitielles, on confère à l'animal castré toutes les vertus du mâle, bien que l'épithélium du testicule greffé n'édifie plus que peu ou point de spermatozoïdes. Par l'ablation des ovaires, on provoque un arrêt analogue dans l'organisme féminin.

*En résumé*, la cellule épithéliale des tubes séminipares, d'une part, l'ovule et son revêtement épithélial ou folliculaire, d'autre part, ont la propriété de

transmettre à l'organisme un plasma renforçant l'énergie de ses éléments constituants, et, surtout, de donner naissance à un être dont l'évolution sera celle des parents.

Tantôt la cellule ou l'ovule n'ont pas besoin de s'unir à une autre cellule pour reproduire le type originel (végétaux et animaux inférieurs, puceron); tantôt l'ovule après s'être dépouillé de la moitié de son noyau se joint à une cellule mâle (spermatozoïde) qui ne possède non plus qu'une moitié de noyau. De la juxtaposition et de la synergie des deux petites masses nucléaires résulte une cellule qui est capable de refaire tout l'organisme des parents.

Dans les organismes inférieurs, une cellule quelconque suffit quand les conditions de nutrition sont bonnes ; que celles-ci deviennent mauvaises et alors il y a union de deux cellules. Le *rajeunissement* du protoplasma peut donc se faire de diverses façons quand il s'agit de la formation d'un nouvel individu. Ici se pose alors la question suivante : le plasma qui compose l'ovule ou l'épithélium du tube séminipare est-il, en imprégnant l'organisme, capable de *rajeunir* tous les éléments de cet organisme adulte ou en voie de vieillissement ?

Le mot *rajeunir* est employé dans des sens bien variés. On lit sur les enseignes des coiffeurs : « Ici on rajeunit ». Les dames d'un certain âge croient *se rajeunir* en s'habillant et en se coiffant comme des jeunes filles. Faire en sorte qu'on ait l'air plus jeune, ce n'est pas retourner à l'âge de l'adoles-

cence. Donner à un organisme affaibli, en lui greffant un testicule d'une jeune sujet, plus d'énergie et de vigueur, ce n'est pas non plus le faire retourner à la puberté ; c'est uniquement relever ses forces, le *ragaillardir*. Pourra-t-il, dans ces conditions, prolonger son existence, c'est infiniment probable, si le genre de vie et la nutrition maintiennent le rétablissement de l'état général.

Au lieu du mot *rajeunissement*, on a employé les suivants : *revitalisation*, *reviviscence*. On aura beau multiplier les termes, cela n'avancera guère nos connaissances ; tant que le principe de la vie nous restera inconnu, nous ne saurons l'atteindre. Comme nous l'avons montré plus haut, certains organismes multicellulaires (végétaux, pucerons), sont aptes à émettre des cellules, dont chacune est capable de reproduire l'organisme originel. C'est là, un véritable rajeunissement de la matière vivante qui se remet à parcourir les étapes du type originel. La plupart des végétaux et des animaux ne doivent pareil rajeunissement qu'à l'union de deux fractions de cellules provenant, soit du même individu, soit de deux individus différents.

Mais il n'existe aucun moyen de faire retourner un organisme adulte ou vieux à l'une des phases antérieures (fœtale ou adolescence) ; ce serait là, le rebours de l'évolution. Tout ce que nous pouvons faire, c'est de mettre l'organisme adulte ou vieux dans des conditions telles qu'il puisse prolonger son évolution. Or, ces conditions sont différentes pour les végétaux et les animaux : dans les premiers,

il suffit d'assurer la nutrition (assimilation et désassimilation), en évitant les pertes trop considérables conduisant à l'épuisement (fruits). Dans les animaux, les conditions sont plus complexes : si l'un des organes principaux des échanges (poumons, cœur, glandes à sécrétion interne), cesse de fonctionner, toute la constitution est atteinte et ne saura résister longtemps. Que chez un individu affaibli, mais dont les organes sont sains, on réussisse par une greffe testiculaire, à relever l'énergie musculaire et nerveuse, on aura la chance de prolonger sa durée. Voilà à quoi se borne à présent notre action thérapeutique. Il est bien entendu que, dans ce dernier cas, il ne faut pas négliger d'y joindre les règles de bonne nutrition et de bonne hygiène. Je pourrais citer des exemples où la greffe testiculaire a procuré au sujet, une amélioration notoire de l'état général, mais qui, à la suite d'alcoolisme ou de syphilis, n'a pu éviter une mort rapide.

## Index Bibliographique.

Biedl, *Innere Sekretion.*

Cardenal y Pugals, *Real Academia nacional de medicina*, p. 22, Mayo 1923.

Cholodowsky, *Zoologischer Anzeiger* 1882.

Demange, *Etude clinique et anatomo-pathologique de la vieillesse*, 1886.

Götte, *Ueber den Ursprung des Todes*, 1883.

Ewald, *Nothnagel's Handbuch*, 1909.

Hansemann (D. v.), *Deszendenz und Pathologie*, 1909.

Holm (Nicolaï), *Das Leben im Alter*, trad. allemand, 1911.

Lorand, *a*) *Comptes Rendus de la Soc. de Biologie*, 4 déc. 1911 ; *b*) *Das Altern* 1909.

Kopp, *Vom vorzeitigen Altern*, 1917.

Maranon, *Las glandulas de secrecion interna y las enfermedades de la nutricion*, Madrid 1916, *et Real Academia nacional de medicina, Mayo* 1923.

Flourens, *De la Longévité humaine et de la quantité de vie sur le globe*, 1885.

Minot (Sed.), *The problem of the growth and death*, 1908.

Ribbert, *Der Tod aus Alterschwäche*, 1906.

Rössle, *Münchener medic. Wochenschrift* 1904.

Rubner, *Das Problem der Lebensdauer*, 1908.

Schlesinger, *Die Krankheiten des höheren Lebensalters*, 1914.

Voronoff (S.), *Etudes sur la Vieillesse, rajeunissement par la greffe* 1926.

Weismann, a) *Ueber die Dauer der Lebens*, 1882 ; b) *Ueber Leben und Tod*, 1884.

CHAPITRE IV

# Maladies et longévité

L'être vivant, l'animal comme le végétal, est une lampe qui brûle, disait Lavoisier : si l'air ou l'huile se mettent à manquer, la lampe s'éteindra.

Le végétal se dessèche dans un sol aride ; l'animal périt au bout d'un temps variable d'inanition ; qu'un organe important du tube digestif (pancréas, foie) cesse de remplir ses fonctions, le résultat sera le même. Que l'accès de l'air soit empêché, qu'un gaz délétère le remplace ou que le poumon fonctionne mal, la survie se prolongera plus ou moins longtemps, mais ne durera guère.

Que le cœur cesse de porter dans l'intimité des tissus les liquides et l'oxygène réparateurs, la fin de l'organisme sera rapide, la mort peut même être foudroyante.

L'excès des déchets organiques dû au manque de mouvements et à la bonne chère aboutit à d'autres désastres : les urates infiltreront les reins, les articulations ; c'est la gravelle, la goutte, etc.

D'autres fois, les modifications de l'une ou l'autre glande à sécrétion interne entraînent des troubles profonds dans la nutrition générale, dans le squelette, dans les muscles ou le système nerveux. Il en résulte forcément une existence abrégée de tout l'organisme.

Si l'on cultive une plante dans un milieu saturé de vapeurs d'alcool, elle cesse de s'accroître, elle jaunit, elle dépérit et elle finit par se faner. L'homme qui abuse des vins et de liqueurs spiritueuses, présente des troubles de nutrition dans ses divers organes : le tube digestif fonctionne mal (aigreurs d'estomac et endurcissement ou cirrhose du foie) ; la paroi des vaisseaux sanguins s'épaissit, se couvre de plaques calcaires (athérome), ce qui en rétrécit la lumière et la rend fragile ; le système nerveux est atteint de troubles graves : vertiges, fourmillements des extrémités ; affaiblissement de la vue, diminution de la mémoire, tremblement, insomnie, etc., etc...

Comme une série d'autres substances, l'alcool en excès précipite le vieillissement des organes.

Pendant des siècles, on ne connaissait que les relations pour ainsi dire utilitaires des êtres vivants. Les végétaux n'étaient là que pour servir d'aliments aux herbivores, et ceux-ci étaient la proie désignée par la nature aux carnivores. Les omnivores et l'homme en particulier, se nourrissent des uns et des autres.

Au XIX^e^ siècle, on a découvert des relations beaucoup plus étroites entre les êtres vivants.

Par les années humides et froides, le blé, la vigne, etc., jaunissent prématurément et la récolte est mauvaise. Par l'examen des feuilles, on les voit envahies par des moisissures, filaments (champignons) qui végètent et mangent les cellules du végétal supérieur. Il existe une infinité d'autres êtres inférieurs, analogues aux moisissures et si petits, qu'ils ne sont visibles qu'aux grossissements les plus forts (*microbes*). Dans certaines conditions, ceux-ci se développent en quantités si considérables, qu'ils déterminent chez les animaux des maladies graves. Citons le *charbon* du mouton, du bœuf etc., qui, en peu de temps, fait périr la bête et décime des troupeaux entiers. Le microbe du charbon est constitué par des cellules en forme de bâtonnet qui se multiplient par fissiparie ou division transversale dans le sang et les organes vasculaires et produit l'empoisonnement et la mort rapide de l'animal.

Le charbon est un exemple de maladie *contagieuse ;* si l'animal mort de charbon est mal enfoui, que les microbes infectent le sol et l'herbe, il suffit qu'un autre mouton, un autre bœuf vienne brouter l'herbe qui pousse sur ce terrain, pour que la moindre égratignure ou blessure permette la pénétration du microbe dans la peau et ne communique ou inocule le charbon.

Ces exemples démontrent l'influence désastreuse que des organismes inférieurs exercent sur la vie cellulaire des organismes supérieurs, dont ils raccourcissent la durée.

Grâce à Pasteur, on a réussi à préserver les troupeaux ; on inocule aux moutons ou aux bœufs, des microbes de charbon qui ont été affaiblis (*atténués*) par le chauffage ; ils ont la maladie « charbon », mais ils n'en meurent point. Après cette atteinte, les animaux supportent la présence du microbe du charbon ordinaire ; ils sont *vaccinés*.

Ainsi, une maladie microbienne modifie les tissus et les liquides de l'organisme, de telle manière qu'une nouvelle invasion de microbes ne met plus la vie en danger. Le sang d'un animal qui a résisté à une maladie microbienne, contient des substances qui s'opposent, quand elles sont injectées à un autre animal, au développement de la maladie chez ce dernier. C'est sur ce principe que repose la guérison de la diphtérie ou croup, par exemple.

On prolonge la vie d'un animal ou de l'homme, en renforçant ses cellules ou ses tissus contre l'action des microbes ou bien en rendant le milieu des organismes moins favorable, moins sensible au développement du microbe.

Chez les moutons d'Algérie, les téguments sont assez résistants pour empêcher que le microbe du charbon inoculé dans la peau ne puisse pénétrer dans le sang et causer la maladie « charbon ».

Ce fait démontre que dans les maladies microbiennes, il faut tenir compte non seulement de l'être vivant infiniment petit qui attaque, mais de l'état de résistance de l'organisme supérieur qui est attaqué.

Il faut enfin citer une maladie qui, une fois établie

dans l'organisme, vieillit et use l'organisme en quelques années, mais que nous pouvons prévenir par une bonne hygiène.

Cette maladie est la *tuberculose* ou *phtisie* qui cause, tous les ans, en France, de 130.000 à 150.000 décès. Elle est due à un microbe de quelques millièmes de millimètres qui végète et pullule, selon l'âge des individus, soit dans les ganglions lymphatiques, soit dans le cerveau, soit dans l'intestin ou le poumon, soit dans les os ou les articulations.

Commençons par étudier l'état général des enfants, avant et après la pénétration du bacille ou microbe tuberculeux. Les enfants qui sont nourris insuffisamment, qui vivent dans des maisons mal aérés, sont pâles, et, malgré leur taille notable et même élevée, sont faibles; leur face est bouffie : leurs lèvres sont épaisses, et ils ne tardent pas à présenter au cou des grosseurs ou tumeurs dites *scrofuleuses*. On parle alors de *lymphatisme* ou *scrofules*.

C'est la maladie de la misère physiologique que les rois de France avaient le pouvoir de guérir par le simple attouchement : « Le roi te touche, répétait le peuple crédule, le roi te guérit. »

La scrofule est caractérisée par un état de moindre résistance des tissus et des téguments, en particulier, propre aux enfants mal nourris.

Pendant des siècles, on attribuait la scrofule à l'hérédité, au vice scrofuleux, c'est-à-dire à un état inné.

Thomas White (1788) l'appelait la *diathèse inflammatoire*. Virchow se rangea à cet avis. En

France, nous le désignons sous le nom de *diathèse lymphatique* ou *lymphatisme*. Comme les téguments ont une grande tendance à réagir par des exsudations et des proliférations, Czerny a proposé la dénomination de *diathèse exsudative*.

Velpeau montra en 1836, que les scrofules sont consécutives à des affections siégeant dans des régions correspondant au lieu d'origine des vaisseaux afférents des ganglions. Sur 900 scrofuleux examinés sous ce point de vue par Velpeau, 730 accusaient des inflammations et des suppurations du système tégumentaire qui avaient précédé l'apparition des ganglions gonflés et indures ; chez 95, la maladie était si ancienne qu'on ne put avoir aucun renseignement positif ; enfin, les 95 derniers étaient des enfants nés dans la misère. Ainsi, la dentition, les exulcérations auriculaires et mastoïdiennes, les teignes, les croûtes de la tête, les ophtalmies, le coryza, le muguet expliquent la prédilection des écrouelles pour le cou et la base de la mâchoire.

Les éruptions ou lésions cutanées précèdent donc le gonflement des ganglions et on a cru d'abord que le bacille ou microbe tuberculeux commence par envahir la peau saine. Il n'en est rien : inoculant des liquides d'eczéma, H. Martin n'a obtenu, en 1884, que des résultats négatifs. Autrement dit, les lésions cutanées initiales ne sont pas produites par le bacille ou microbe.

Demme, Cornet et d'autres ont confirmé amplement le fait. Demme, par exemple, n'a trouvé des

bacilles tuberculeux que trois fois sur dix-sept cas ; c'était un pur accident. Ritter n'en a pas rencontré dans 34 observations d'eczéma, ni dans les desquamations épidermiques, ni dans les vésicules d'eczéma.

Les questions d'âge et de constitution ont donc leur importance. Les téguments des enfants sont plus mous, plus imprégnés de sucs, plus turgescents que ceux de l'adulte et des sujets avancés en âge. Chez les enfants mal nourris, la peau est sujette à des éruptions (phlyctènes, blépharites, eczémas) qui font défaut chez ceux dont la nutrition est bonne ; c'est le tableau des plantes qui se développent dans l'obscurité et dont la croissance est plus rapide que celle des plantes exposées au soleil ; mais ces dernières sont plus résistantes que les premières.

Les enfants lymphatiques qui vivent dans un milieu confiné, offrent, dans leurs téguments, des portes d'entrée au microbe tuberculeux, qui, trouvant un terrain de moindre résistance, prospère et pullule dans cet organisme.

Ainsi, la scrofule prédispose à une série de maladies tuberculeuses qui abrègent la durée de la vie.

Le bétail stabulé, c'est-à-dire enfermé à l'étable, devient tuberculeux au bout de quelques années, malgré l'abondante et l'excellente nourriture qu'on lui sert. L'absence de grand air et de mouvement amène ainsi une disposition organique caractérisée par un état de faiblesse des éléments organiques, une moindre résistance ; d'où pénétration et pullulation des microbes qui, nous le répétons, sont

particulièrement abondants dans les milieux confinés. Jusqu'il y a quelques années, on a échoué dans toutes les tentatives faites pour guérir les lésions tuberculeuses qui raccourcissent la durée de l'existence.

Dans ces derniers temps, Calmette (de l'Institut Pasteur) a résumé à l'Académie de Médecine, de nombreuses expériences faites avec plusieurs collaborateurs et qui semblent pleines d'espoir.

Calmette a, en effet, réussi à atténuer un bacille tuberculeux d'origine bovine, puis après l'avoir cultivé, il a obtenu un vacccin qui confère aux veaux, aux singes indemnes de tuberculose, l'immunité à l'égard des contaminations, c'est-à-dire des attaques des bacilles tuberculeux. Calmette a vacciné plusieurs centaines de bébés ou nourrissons indemnes de tuberculose, en leur ingérant trois fois en 48 heures d'intervalle, une dose de vaccin dans une cuillerée de lait. Bien que ces enfants fussent exposés à la contagion, dans le milieu où ils vivaient, ils ont été pendant un an préservés de tout accident tuberculeux. Il reste à voir si cette méthode de prévention conservera son efficacité pour les années suivantes.

On le voit, ce n'est pas la guérison de la tuberculose établie et confirmée ; c'est le renforcement de résistance de l'organisme contre l'envahissement du microbe tuberculeux.

On sait d'ailleurs de longue date, qu'un individu (homme, bœuf) qui est bien nourri, qui vit au grand air et qui dort bien, ne sera pas atteint de

tuberculose. C'est là le préservatif par excellence, de la maladie. Que je cite, à ce propos, une page d'un littéraire que toute mère de famille désireuse de voir son enfant jouir d'une bonne santé devrait connaître, méditer et mettre en pratique.

Dans son roman, *La Roche aux Mouettes*, Jules Sandeau parle d'un médecin qui prévient et guérit la tuberculose : « Ce médecin, c'est la nature ; allez lui confier votre fils. Je ne réponds pas de sa guérison ; mais j'affirme que, s'il reste ici, dans un an au plus tard, il aura rejoint ses deux frères. Enlevez-le bien vite à l'existence qui le tue. Emmenez-le loin de Paris, au bord de la mer, dans quelque village ignoré de Bretagne ou de Normandie. Donnez-lui l'espace, le grand air, le soleil, les vastes horizons. Habituez ses pieds à courir sur les grèves; que son corps s'imprègne du sel de l'océan. Dès que ses forces renaîtront, laissez-le s'échapper et galoper en liberté comme un poulain dans les savanes. Les enfants, Dieu merci ! ne sont pas rares sur nos côtes ; qu'il se mêle à leurs diableries et se roule avec eux sur la plage. Ne lui mesurez, ni le vent ni la pluie. Qu'il mange et dorme à discrétion. Ni drogues ni médicaments. La nature en sait plus long que la faculté; elle seule, fait des miracles. » (1)

Si nous faisons abstraction de quelques expressions hyperboliques, Jules Sandeau ne fait que

(1) Voltaire était du même avis : « Que notre premier médecin soit la nature. C'est elle qui fait tout. Voyez tous ceux qui ont poussé leur carrière jusqu'à cent années ; aucun n'était de la Faculté. »

formuler les rapports nécessaires entre l'organisme et le milieu extérieur. Les règles qui assurent une bonne constitution garantissent en même temps la prolongation de l'existence, Mais n'oublions point que la constitution ou résistance de l'organisme varie selon divers facteurs ; l'adulte qui a abusé des boissons alcooliques, est, comme le vieillard, dangereusement malade à la suite d'une fluxion de poitrine, dont un jeune homme ou un adulte sain guérissent d'ordinaire.

Ces quelques exemples sont suffisants pour démontrer que la santé et la longévité dépendent des rapports entre l'état de l'organisme et le milieu ambiant tant animé qu'inanimé.

## Index Bibliographique.

Calmette, *Bulletin de l'Académie de Médecine*, 1925.
Cornet, Die Skrofulose in *Nothuagel's Handbuch*, 1912.
Martin, (H.), *Revue de médecine*, 1884.
Velpeau, *Archives générales de médecine*, 1836, p 12.

CHAPITRE V

# État physique et mental du vieillard

Cicéron trace du vieillard un tableau agréable, même attrayant ; le livre de Cicéron, disait Montaigne, « donne appétit de vieillir. »

L'étude détaillée des organes nous a montré cependant que ceux-ci perdent, avec l'âge, en force et en vigueur ; il y en a même qui s'affaiblissent à tel point qu'ils fonctionnent mal ; d'où les infirmités. Pareil sort ne saurait nous laisser indifférents.

Dans une lettre, datée des Rochers, 30 novembre 1683, Mme de Sévigné écrit : « Il me semble que j'ai été traînée, malgré moi, à ce point fatal où il faut souffrir la vieillesse ; je la vois, m'y voilà, et je voudrais bien au moins ménager de ne pas aller plus loin, de ne point aborder dans ce chemin des infirmités, des douleurs, des pertes de mémoire, des défigurements qui sont prêts de m'outrager, et

j'entends une voix qui me dit : il faut aller malgré vous, ou bien, si vous ne voulez pas, il faut mourir, qui est une autre extrémité à quoi la nature répugne. »

Nous avons cité (p. 127) de nombreux anatomistes et histologistes qui, voyant le cerveau diminuer de poids avec les années et les cellules nerveuses se charger de pigment, conclurent que la débilité sénile est due à la régression et à l'atrophie du système nerveux. Les comiques et Molière en tête ont personnifié l'âge sous les traits d'un vieillard à esprit très borné, crédule à l'excès, facile à tromper, dur, avare, bourru, rabâcheur et entêté. Mon regretté ami, Emile Faguet a renchéri : « Le vieillard est le singe de l'homme. La vieillesse est une comédie continuelle que joue l'homme pour faire illusion aux autres et à lui-même. »

Voyons les faits. Prenons un homme peu cultivé ou qui a passé ses jeunes années et l'âge adulte à des occupations banales, à des besognes routinières ; il est naturel qu'en avançant en âge, l'horizon de cet homme ira, loin de s'étendre, en se rétrécissant de plus en plus. Tout ce qui est nouveau l'ennuyera ou l'effrayera. Il parlera du bon vieux temps et il grossira la troupe de ceux qui dénigrent le présent au profit du passé ; il sera un des *laudatores temporis acti* d'Horace.

Comment en sera-t-il, d'autre part, de l'homme qui a passé ses jeunes années et l'âge adulte à tirer profit de son expérience et à exercer ses facultés intellectuelles ? A 20 ans, en entrant dans la vie, il

est plein d'idées généreuses ; il s'enthousiasme pour le socialisme, le communisme, pour l'émancipation de la femme, les réformes, etc. L'expérience des hommes et des choses le fait réfléchir et il arrive, à 30 ou 40 ans, à n'avoir plus beaucoup de sympathie pour ces utopies ; il devient non seulement sceptique ; mais à 50 et 60 ans, il se méfie des nouveautés, il en est vraiment dégoûté, parce qu'elles lui paraissent dangereuses et néfastes pour l'humanité. Il en a vu tant qui se sont laissé entraîner par la cupidité et l'ambition qu'il finit par mettre tout bon sentiment en doute. Comme, d'autre part, il s'y joint souvent un affaiblissement réel des forces physiques et des facultés intellectuelles, le vieillard devient un géronte, un être inutile, une charge pour la famille et la communauté. Aussi voyons-nous certaines tribus sauvages s'en débarrasser comme d'un fardeau et parfois le manger.

Avec le progrès de la civilisation, on songea à protéger la vieillesse.

« Dans l'antique Sparte, raconte Silvio Pellico, une loi ordonnait aux jeunes gens de se lever à l'arrivée d'un vieillard, de garder le silence lorsqu'il parlait, et de lui céder le pas lorsqu'ils le rencontraient. Ce que la loi ne fait pas chez nous, que la décence le fasse, et ce sera mieux.

« Un vieillard cherchait une place aux jeux Olympiques, et tous les gradins de l'amphithéâtre étaient occupés. Quelques jeunes gens d'Athènes lui firent signe de s'approcher, et, quand cédant à leur invitation, il fut arrivé à grand'peine jusqu'à eux, au

lieu d'un bon accueil, il ne trouva que d'indignes risées. Le pauvre homme, rejeté d'un lieu à l'autre, arriva du côté où étaient assis les Spartiates. Ceux-ci, fidèles au saint usage de leur patrie, se lèvent avec déférence et le font asseoir au milieu d'eux. Ces mêmes Athéniens qui avaient si honteusement raillé le vieillard, furent saisis d'estime pour les généreux étrangers, et les plus vifs applaudissements se firent entendre de tous côtés. Des larmes coulaient des yeux du vieillard et il disait : « Les Athéniens savent ce qui est honnête ; mais les Spartiates le font. » Si nous devons respecter le vieillard, il ne faut point cependant s'incliner devant tous ses caprices, devant toutes ses fantaisies impérieuses. Il est, en effet, un phénomène évolutif des plus curieux que l'on observe dans la sphère mentale du monde administratif et savant. Pendant 20, 30 ou 40 ans, le jeune homme et l'adulte sont obligés, au risque d'être écartés et étouffés, d'emmagasiner et de répéter comme paroles d'Evangile, les formules qu'on leur sert et impose, de se plier à toutes les exigences, à tous les caprices de ceux qui occupent une situation officielle : leur avancement, leur sort dépendent des faveurs de leurs supérieurs.

On pourrait croire qu'à pareil apprentissage, à pareille école, l'homme apprît à respecter la pensée des jeunes qui observent et pensent par eux-mêmes. Loin de là. A mesure que l'homme monte, en pliant l'échine sous le principe d'autorité, l'échelle des grandeurs, ses cellules cérébrales éprouvent le

besoin de l'autorité, du commandement. Dans les dernières années de son règne, il n'acceptera comme monnaie fiduciaire que les paroles et les travaux de ceux qui chantent ses écrits et sa gloire. Ce sont là les seuls qui aient l'esprit soit administratif soit scientifique. Il est heureux pour l'humanité qu'il ait été fixé un terme à pareille tyrannie et que la mort nous débarrasse de ces obstacles au progrès de la vérité.

A quoi attribuer ce renforcement des principes autoritaires, cette tyrannie ? Est-ce une réaction des cellules cérébrales trop longtemps comprimées ? Est-ce un affaiblissement de leur activité ? Est-ce le résultat de l'affaissement général qui survient avec les années ?

Chez les jeunes gens, les cellules cérébrales reçoivent et conservent les impressions si vives qui leur viennent des organes des sens. Elles s'y transforment en images qui persistent à l'état de mémoire. Plus tard, les cellules nerveuses, moins turgescentes, se rapetissent, et les organes des sens, moins impressionnables, leur transmettent des impressions atténuées ; d'où la moindre stabilité des images et le souvenir moindre des événements récents.

Cependant l'observation démontre le peu de fondement de la théorie selon laquelle les cellules nerveuses vieilliraient et dégénéreraient avec l'âge, à mesure qu'elles se chargent de pigment. Il est des vieillards qui sont capables d'un travail sérieux et aptes à faire œuvre intellectuelle. Comme nous

l'avons dit plus haut, il ne faut pas s'attendre à voir un jeune homme ou un adulte qui ne s'est jamais donné la peine de réfléchir, produire, à un âge avancé, quelque chose de remarquable. Il en est autrement de ceux qui ont exercé leur cerveau. Sophocle, raconte Cicéron, fut traduit, à 90 ans, par ses fils devant un tribunal pour incapacité d'administrer sa fortune ; il lui suffit de lire la tragédie « Œdipe roi » qu'il venait de composer pour triompher de cette accusation. C'est à 62 ans que Cicéron écrivit son livre *De la Vieillesse*.

Caton avait 84 ans lorsqu'il se mit à écrire le septième livre de son *Histoire romaine*. C'est à un âge avancé que Le Titien fit ses tableaux les plus remarquables ; il continua à peindre jusqu'à 90 ans. Michel-Ange fit de même jusqu'à 89 ans. C'est après avoir dépassé l'âge de 70 ans que Galilée découvrit le mouvement de la terre autour du soleil, que Kant écrivit la *Raison pure* ; c'est à 87 ans qu'Aubert composa le *Rêve d'Amour* ; à 74 ans, Gœthe écrivit *Faust*.

A 74 ans, Thiers libéra le territoire français occupé par les Allemands.

A 72 ans, Brown-Séquard découvrit et démontra la sécrétion interne du testicule.

Enfin, pour montrer que le nombre des années peut augmenter l'énergie et la puissance intellectuelles, je finirai par un fait récent : pendant plusieurs années, les *jeunes* parlementaires s'imaginaient pouvoir chasser les barbares et les assassins d'Outre-Rhin à force de prêcher l'humanitarisme

et de faire de la parlote. Il a fallu que vînt le *vieux* Clemenceau : il fit la guerre et eut raison des bandits.

## Index Bibliographique.

Bloch (O.), *Ueber den Tod.*
Cicéron, *de Senectute.*
Cornaro, *Discours on a sobre life, trad. anglaise,* 1768.
Harvey (Works), *Sydenham Society's édition,* p 128.
Holm (Nicolaï), *Das Leben im Alter,* trad. allemand., 1911.
Finot (Jean), *La philosophie de la longévité,* 1900.
Réveillé-Parise, *Traité de la Vieillesse,* 1853.
Silvio-Pellico, *Des devoirs des hommes.*

CHAPITRE VI

# Quelques exemples de longévité

Les auteurs se complaisent à dresser des listes de centenaires ; ils remontent même à Noé et à Mathusalem. Pareille énumération ne nous apprend rien, pas plus que les centenaires mentionnés dans les journaux politiques et fêtés par la famille et la municipalité. Je me borne à l'histoire de quelques centenaires dont les médecins ou des hommes de science nous ont laissé une description circonstanciée (genre de vie, alimentation et parfois autopsie). Ce sont là les seules observations qui soient instructives, car elles nous permettent d'en tirer un enseignement pour la conduite à tenir pour prolonger la vie. Certains auteurs, Ribot, par exemple, soutiennent que la longévité est une affaire de transmission héréditaire. Les compagnies d'assurances sur la vie s'informent toujours de la longévité des ascendants.

Nous savons que la première condition de vivre

longtemps est d'avoir une bonne constitution, laquelle est d'ordinaire un legs paternel et maternel. Thomas Parr, qui atteignit l'âge de 152 ans (voir plus loin) avait une fille qui vécut jusqu'à 103 ans.

Lorand, parlant de Jenkins, âgé de 160 ans, raconte que devant comparaître en justice, Jenkins se fit accompagner de ses deux enfants, l'un âgé de 100 et l'autre, de 104 ans. Thomas Parr vécut jusqu'à l'âge de 152 ans. C'était un paysan anglais qui se livrait aux travaux des champs jusqu'à l'âge de 130 ans. Il ne se nourrissait que de lait, de fromage et d'un pain grossier. Il se couchait de bonne heure et se levait de bon matin. En somme, existence active, sobre, et vie au grand air.

Sur l'ordre du roi Charles I[er], Thomas Parr fut mandé à Londres, où des repas copieux et les mets délicats ne tardèrent pas à amener sa mort (1635).

Harvey, le célèbre médecin qui découvrit et démontra la circulation fit son autopsie. Les organes de Th. Parr avaient encore l'apparence de ceux d'un jeune homme ; les cartilages costaux ne présentaient point trace de calcification.

Le marin norvégien Drakenberg (né en 1626 et mort en 1772), atteignit l'âge de 146 ans. Il fit les guerres que la Norvège soutint contre la Suède ; plus tard, il navigua sur des bateaux de commerce et fut fait prisonnier par des pirates arabes qui l'amenèrent à Alep et à Tripoli où il vécut comme esclave de l'âge de 68 ans à 83 ans. Il réussit à se sauver et mena, à 90 ans, la vie de marin. A 111 ans, il se maria ; quand il perdit sa femme, il voulut

se remarier, mais il essuya un refus. Le peintre Cramer fit le portrait de Drakenberg à l'âge de 139 ans : il représente un homme à barbe blanche, à l'œil vif, au front élevé et dégarni, mais avec beaucoup de cheveux sur le reste de la tête. C'est le portrait d'un vieillard robuste.

Il a passé les dernières années de sa vie à Aarhus où il mena une existence d'ivrogne, d'après le rapport du recteur du collège qui l'a connu (Voir Holm *loc. cit.*).

### 17. — Déclin de la vie et mort.

Les personnes âgées ne veulent pas disparaître. Holm rapporte l'histoire suivante. Un pasteur de ses amis se permit de faire remarquer à une dame danoise, âgée de 85 ans, qu'il vaudrait mieux songer à l'au-delà qu'aux choses terrestres. « Oh ! cela ne presse pas, Monsieur le pasteur, répondit la dame ; dans ma famille, on dépasse l'âge de 90 ans. » — « Vous arriverez à être centenaire, dit un jour quelqu'un au pape Pie IX alors plus que nonagénaire. — Vous voulez donc me faire mourir à cent ans », répliqua le pape. Tout vieillard bien portant est heureux, lorsqu'on le complimente sur sa bonne mine et il compte atteindre un âge très avancé.

Cependant l'homme a conscience de sa fin ; il a peur de mourir. Il n'en est pas de même des animaux qui ne semblent pas prévoir la mort.

Voyez les chiens qu'on asphyxie à la fourrière,

les bœufs, les moutons, les porcs qu'on mène à l'abattoir ; ils ne se doutent pas du sort qui les attend.

L'homme sait que tout être vivant, lui-même y compris, finira par être la proie de la mort. « Et la garde qui veille aux portes du Louvre, n'en défend point nos rois. »

Aussi loin que nous remontons dans l'histoire, nous voyons la crainte de la mort hanter l'esprit humain et jeter sur l'existence un voile lugubre qui assombrit les jours.

Cependant, ni les Anciens ni les sauvages modernes ne croient à l'anéantissement complet de celui qui meurt : comme nous y avons déjà fait allusion, ils sont convaincus que l'homme ne périt pas tout entier : il en resterait une *ombre*, qui irait errer sur les bords du Styx, mais qui aurait mêmes besoins, mêmes désirs, mêmes passions. Tous, (homme de bien, justes, héros) avaient même sort; ils étaient aussi malheureux que les criminels dans la triste demeure des ombres.

Chez les Anciens, comme le font encore aujourd'hui de nombreuses peuplades de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique, on portait sur la tombe, du lait, du miel ou d'autres aliments pour nourrir le mort ; on l'enterrait avec les objets qui lui étaient chers ou dont il se servait, avec ses armes, ses vêtements, ses chevaux. On sacrifiait même ses esclaves et ses femmes pour qu'il ne manquât pas de serviteurs ni de compagnes.

Certains philosophes anciens n'accordaient l'im-

mortalité de l'âme qu'aux grands hommes qui avaient gouverné les empires. La foule des humains n'avait point part à la survivance.

Les Cicéron, les Sénèque crurent à une immortalité noble et pure, réservée à l'élite de l'humanité. « Notre mortalité est avide de vivre sans fin », écrivait Pline.

D'autres, les épicuriens, par exemple, soutenaient que l'homme périt tout entier et que ses atomes retournent au grand tout. Cependant, ils n'étaient pas moins hantés de la crainte de la mort. Pour la dissiper Lucrèce a consacré son troisième livre à ce grave sujet : « C'est la peur qui a créé la terreur de la mort, comme elle a inventé les dieux et l'enfer. Cependant, malgré son incrédulité intrépide, il s'inquiète de savoir s'il survit quelque chose à la partie périssable de notre corps.

« Aussi quand tu verras un homme qui murmure
En pensant que son corps doit servir de pâture
A la tombe, à la flamme, aux dents des animaux,
Sois sûr qu'il n'est pas franc, que son courage est faux,
Qu'une pointe de peur tient encore à son âme,
Bien qu'un moment après le même homme proclame
Qu'à la mort tout finit et qu'il sait bien vraiment
Que le trépas en nous éteint tout sentiment,
Vaine profession ! A son insu, le lâche,
Toujours à l'existence il tient par quelque attache.
De lui-même il ne peut se défendre, il conçoit
Que quelque chose en lui vive tout mort qu'il soit,
Aussi lorsque d'avance il se peint, ce faux sage,
Son corps un jour en proie à la bête sauvage,
Il se pleure lui-même, il n'est pas détaché,
De ce cadavre abject devant ses yeux couché,
Il s'y retrouve encore, il l'anime, il se souille

A redonner son âme à l'impure dépouille,
Pourquoi, dit-il alors, suis-je mortel, hélas !
Qu'il est dur de mourir !...
(Livr. III, 883, trad. Martha.)

Lucrèce fait apparaître tout à coup une puissance suprême, la Nature qui, dans son système tient quelquefois la place de la Divinité absente.

« Du reste, on peut remarquer, ajoute Martha (*Le Poème de la Nature*, p. 146), que dans nos systèmes contemporains analogues, il arrive toujours un moment, où on limite le hasard, ou même on l'expulse. Il y a de grands principes qui s'imposent. On a beau vouloir écarter l'idée d'une cause première, elle pèse sur nos méditations. Vous la repoussez, vous l'endiguez en accumulant les raisonnements; mais l'incompréhensible vérité, sans renverser l'obstacle et tranquillement victorieuse, finit toujours par se creuser une voie et jaillit par les fissures du système. Sans doute, à la bien comprendre, la nature n'est qu'une fiction, une personnification poétique, tout se réduit aux atomes dont les combinaisons fortuites ont seules produit ce qui existe. Il n'y a pas de force intelligente qui ait tout réglé. Mais, comme l'idée d'une cause première, l'idée d'une intelligence présidant à la formation et au gouvernement du monde est si profondément enracinée dans les âmes, qu'elle se fait jour souvent dans les doctrines qui tiennent le plus à s'en passer. On croit l'avoir arrachée de son esprit, elle n'est pas extirpée. Si une science destructive la poursuit

et la chasse de la raison comme une plante parasite, elle détourne, allonge ses racines et se réfugie dans l'imagination, où elle refleurit. De même, chez Lucrèce, l'idée divine, opprimée par le système, reparaît quelquefois en images imprévues.

« Dans l'*Invocation à Vénus*, le poète rend hommage à une grande loi d'amour qui semble peu compatible avec une doctrine uniquement fondée sur le hasard ; ailleurs il reconnaît une puissance mystérieuse inéluctable, innommée, qui se plaît à renverser les grandeurs humaines. Ici, la nature personnifiée remplit vraiment le rôle d'une divinité créatrice... puissance agissante, vague, obscure, indéterminée, mais qui ressemble à une providence et dont on peut dire avec un poète contemporain :

De quel nom te nommer, ô fatale puissance ?
Qu'on t'appelle Destin, Nature, Providence,
Inconcevable loi,
Qu'on tremble sous ta main, ou bien qu'on te blasphème,
Soumis ou révolté, qu'on te craigne ou qu'on t'aime,
Toujours, c'est toujours toi (1) !

Plus tard vint, avec la religion chrétienne, la croyance à l'âme immortelle, d'essence différente de celle du corps qui l'emprisonnerait pendant la vie terrestre. La mort ne serait que l'émancipation de l'âme.

De prime abord on pourrait penser que cette croyance à la survivance de l'âme spirituelle aurait dû atténuer la crainte de la mort. Il n'en est rien.

(1) Lamartine, *Médit. poétiq.*, Le Désespoir.

En voici un exemple :

Mme de Sévigné appréhendait la mort : « Comment sortirai-je de la vie ? Par où ? Par quelle porte ? Quand sera-ce ? Dans quelle disposition ? Souffrirai-je de mille et mille douleurs qui me feront mourir désespérée ? Je m'abîme dans ces pensées et je trouve la mort si terrible que je hais plus la vie parce qu'elle y mène, que par les épines dont elle est semée. »

Je pourrais multiplier les citations empruntées aux croyants. J. Finot, après en avoir présenté un tableau assez complet, conclut :

« Les littératures de tous les pays retentissent ainsi des plaintes que leur suggère la nécessité du départ. »

« La croyance à la survie, base principale de toutes les religions, et partant la croyance à l'âme humaine, indépendante du corps, doit son origine à la terreur de la mort. »

Tout en ne croyant pas aux erreurs populaires, de grands esprits croient à la persistance d'un principe animé, d'autres à l'immortalité de la gloire, d'autres encore à l'immortalité de la nature.

Selon Aristote, notre intelligence ira un jour se confondre avec la nature : il en est de même des stoïciens.

Luther ayant d'abord qualifié le dogme de l'immortalité de l'âme de « fable monstrueuse » s'est ravisé sur le tard.

Spinoza admet la survivance du *moi*, c'est-à-dire de ce qui a constitué notre personnalité, mais ce

moi perdrait la mémoire et la conscience pour vivre de la vie impérissable du principe absolu.

Renan écrit dans ses *Dialogues philosophiques* : « Nous revivrons par le sillon que chacun de nous laisse au sein de l'infini. »

Pour Tolstoï, la vie est un non-sens ; la substance de chaque croyance consiste en ce qu'elle donne tel sens de la vie qui n'est pas détruit par la mort.

Et que dit la science ?

« Le plus grand bonheur, affirme Haeckel, c'est l'idée du repos et de la paix éternels. »

« La science ne peut accepter, écrit Metchnikoff, l'immortalité de l'âme consciente, la conscience étant fonction d'éléments de notre corps qui ne peuvent pas vivre éternellement. L'immortalité n'existe que pour des êtres très inférieurs se renouvelant constamment par division et par régénération complète et qui n'ont pas la conscience développée.

« Notre mort est donc un véritable anéantissement et elle nous paraît insupportable à cause des conditions dans lesquelles elle nous surprend. Elle survient à un moment où l'homme n'a pas terminé son évolution physiologique et où il est en pleine possession de l'instinct de la vie. »

Il me semble que les observateurs et les expérimentateurs ne sont pas conséquents avec eux-mêmes. L'acte cérébral est bien le fait de l'activité d'une cellule, c'est-à-dire d'une petite masse, matérielle et vivante ; il a donc une existence réelle et l'ensemble de ces actes constitue bien notre moi,

notre âme. Or, dit la science, rien ne se perd. Par suite, ce moi, notre personnalité ne saurait s'anéantir, même si la cellule cérébrale cessait de vivre.

Si l'on interrompt, comme l'a fait Mosso, en comprimant la carotide, l'arrivée du sang au cerveau, c'est-à-dire de l'oxygène, la conscience s'évanouit du coup et cependant la conscience est la marque de notre moi, de notre personnalité.

Je conviens que tous ces raisonnements, toute cette argumentation ne vaut point une démonstration. Avouons franchement qu'en ce qui concerne ce problème, comme pour celui de la vie, il y a quelque chose qui nous échappe. Nous avons beau invoquer le hasard ou une puissance créatrice, nous restons dans le doute, l'incertitude.

Pour les chrétiens, la crainte de la mort est salutaire, parce qu'elle empêche le crime qui sera puni dans une autre vie et encourage la vertu qui sera récompensée. Les mahométans sont poussés par des sentiments analogues, puisque en mourant pour Allah, ils jouiront d'un bonheur éternel dans l'autre monde.

Passant sur toutes ces considérations religieuses, je me borne à une simple remarque. L'homme qui passe son existence à chercher la vérité ou à faire le bien, qui, à force de labeur apprend à connaître quelques bribes de vérité, ne saura jamais plus sur cette terre ; si l'ordre de l'univers, son origine et sa fin, la destinée de l'homme, si tout cela demeure pour lui lettre close, comme il l'est pour le sauvage, le rustre ou le malfaiteur, je

trouve que ce n'est pas la peine de courir après la vérité ou la vertu. Il est légitime d'espérer que la mort permettra à l'homme de science d'agrandir et d'étendre ses connaissances et à l'homme de bien de continuer ses bonnes œuvres.

Qu'on me permettre encore quelques réflexions.

Si tout périt avec le corps, ne vaudrait-il pas mieux pour l'humanité que son sort fût réduit à celui des bêtes? Le sanglier est heureux de parcourir les forêts et les marécages, de goûter les racines succulentes et les glands du chêne ; le tigre se plaît dans les jungles et se trouve satisfait de trouver et d'étrangler un herbivore inoffensif ; l'aigle qui plane dans les airs ne voit de bonheur plus parfait que de fondre sur la victime qu'il aperçoit sur la terre. Un bon pâturage suffit au bonheur du cerf.

Les uns et les autres semblent insensibles aux merveilles de la nature ; aucun ne paraît se demander pourquoi il est là, d'où il vient et où il va. Il ne doit avoir aucune idée de l'évolution du monde ni animé ni inanimé.

Il en est autrement de l'homme. Le ciel étoilé lui inspire la pensée d'un être sage ; l'ordre de l'univers, celle d'une puissance intelligente ; la mort le fait songer à une existence qui continuerait la vie terrestre. L'homme distingue ce qui est bien de ce qui est mal. Il encourage et honore la vertu ; il contient et punit le crime. Il ne borne pas son ambition aux phénomènes qui se déroulent devant ses yeux ; il en cherche la cause et en calcule les conséquences. Il apprend ainsi à connaître certaines

vérités et voudrait posséder toutes les vérités. Dans cette courte existence, jamais être humain, le plus laborieux et le plus intelligent n'atteindra ce but. Alors éclate toute l'infériorité de ce « roseau pensant ». Il a l'idée de la justice et de la vérité et il ne voit partout qu'injustice et obscurités. Il a le droit d'envier le sort des bêtes féroces qui ne connaissent que le bonheur de jouir des biens que leur offrent les circonstances.

Si l'on réfléchit au sort différent de l'homme et des bêtes, aux misères de la vie humaine, à son horizon borné, à l'ignorance où il est de son origine et de sa fin, on comprendra la pensée et les espérances de Mme de Sévigné qui s'en consolait en songeant aux lumières que la mort lui apporterait : « Savoir ce que nous ignorons, cela console de mourir. »

Est-ce le hasard ou une loi intelligente, un dessein raisonnable qui nous a inspiré cette soif de vérité et de justice ? Nous n'avons aucune preuve de cette vérité et de cette justice ou de l'autre alternative ; mais le bon sens nous dit que l'ordre n'est pas chose fortuite et ne s'établit pas sans cause.

### 18. — Les Règles de longue vie.

En ce qui concerne les plantes cultivées et les animaux domestiques, on est arrivé à obtenir des produits remarquables en choisissant comme reproducteurs des individus bien constitués et appartenant à de bonnes races. L'élevage est devenu dans

beaucoup de pays une science avec des règles bien définies. Dans l'espèce humaine, les choses se passent autrement. Les raisons qui président au mariage n'ont rien à voir avec les lois naturelles ; on ne s'inquiète pas de la santé ni de la constitution des parents ou des jeunes gens : la jeune fille épouse une belle situation ; le jeune homme vise la dot. Que les enfants qui vont naître héritent des faiblesses et des vices constitutionnels (maladies nerveuses, épilepsie, syphilis, alcoolisme, tuberculose, etc.) cela n'entre point en ligne de compte. Comment, dans ces conditions, espérer que la progéniture puisse posséder les qualités physiques et morales qui assurent une longue vie ? Il n'en est pas moins vrai que les lois qui régissent l'évolution de l'homme sont les mêmes que celles du reste du monde vivant. Ne devraient pouvoir avoir le droit de créer des enfants que ceux qui sont de bonne souche et bien portants. Il faudrait un permis d'épouser ; mais où trouver les législateurs ou les syndicats qui empiéteraient ainsi sur la liberté individuelle ? On crierait à la tyrannie et à la persécution.

Passons et prenons l'enfant des pays civilisés. Pour se développer, il a besoin d'air, de mouvement et d'une bonne alimentation. On l'oblige à rester immobile la plus grande partie de la journée sur les bancs de l'école ; quand il rentre chez lui, il a des devoirs à faire avant de dormir. Sauf quelques récréations, il est condamné au repos dans des salles où il respire un air confiné. C'est une machine, une

locomotive qu'on chauffe pour la faire arriver le plus vite possible à tel grade universitaire, à telle situation mondiale ! Aucune considération physiologique, aucune hygiène ne préside au développement des organes et au maintien des fonctions physiologiques. L'organisme évolue en dépit des lois naturelles, sans direction ni méthode, au hasard des préjugés et de la routine. A ce jeu, il est usé, il est vieux avant l'âge.

Ainsi, il ne suffit pas de naître avec un corps sain et bien organisé ; il faudrait le soigner et le soumettre à des règles précises qui en assurent la bonne constitution.

Selon les conditions dans lesquelles il vit, l'homme s'expose à raccourcir diversement ses jours. L'ouvrier des fabriques se fatigue et s'use à un travail pénible dans un milieu confiné. Les commis d'administration, de banque, etc., ne respirent pas un air plus pur, mais ils sont privés du mouvement qui est si nécessaire au bon fonctionnement de la machine humaine.

Il en est de même dans les professions libérales où le cerveau seul travaille, tandis que le corps souffre de l'inactivité.

Aussi trouvons-nous la longévité surtout chez les gens de la classe moyenne, petits cultivateurs, jardiniers, instituteurs, curés, etc., qui vivent au grand air, qui n'ont point d'occupations par trop pénibles, mais qui continuent à rester actifs malgré les progrès des années. Ayant une situation modeste, ils ont toujours mené une vie frugale. Ils n'ont

fait d'excès d'aucune sorte. On trouve quelques centenaires qui ont abusé de la dive bouteille ou du tabac, mais il est à noter que leurs fonctions digestives n'en ont pas été troublées. Or, nous avons assez insisté sur ce point : une alimentation suffisante et une bonne digestion sont les conditions essentielles de la longévité ; les boissons alcooliques ou le tabac qui ne troublent ni la nutrition, ni la respiration ne sauraient faire varier le résultat général. Témoin les nombreux centenaires qui ont usé et même abusé du vin et du tabac.

Que le régime puisse influer sur la vie et prolonger la santé, le médecin italien Luigi Cornaro le montra dès le XVI^e^ siècle : il ne mangea par jour que 375 gr. d'aliments solides et ne but que 400 gr. de liquide. Il suivit ce régime pendant 60 ans (de l'âge de 40 ans à 100 ans). Il se portait admirablement. Ajoutons qu'il allait beaucoup à cheval, qu'il faisait des excursions dans la montagne et s'amusait à jouer et à chanter avec ses petits-enfants.

*En résumé*, bonne constitution, dont nous sommes redevables à nos parents, et vie régulière (fatigue physique, et sommeil ou repos bien proportionnés avec des repas à heures fixes), telles sont les conditions fondamentales d'une bonne santé, et, par suite, de la longévité.

Molière a admirablement tracé la règle de conduite dont il ne faudrait pas s'écarter :

> La parfaite raison fuit toute extrémité
> Et veut que l'on soit sage avec sobriété.

Nous savons que le vieillissement porte sur tous

les organes qui diminuent de volume et s'affaiblissent avec le progrès des années. Y a-t-il un moyen de prévenir ce déclin ? Nous avons montré que l'entrée en scène des glandes génitales accroît subitement l'énergie musculaire et nerveuse, en même temps que certaines régions tégumentaires se couvrent de poils longs et abondants. Simultanément le corps cesse de s'allonger. Ces glandes continuent-elles toute la vie à exercer cette influence générale sur l'organisme adulte ? Le fait est non seulement probable, mais prouvé par l'expérimentation animale : exemple du vieux bélier auquel on a greffé le testicule d'un jeune bélier. En transplantant aux individus débilités des testicules de chimpanzé, S. Voronoff a démontré qu'il en va de même dans l'espèce humaine. Il semble ainsi certain qu'en relevant les forces de l'organisme, la greffe testiculaire concourt à prolonger la vie.

Ces faits sont à rapprocher de ceux qu'on observe sur les animaux et l'homme privés des glandes génitales. Pour ce qui est des animaux, les données précises nous font défaut, au moins pour la plupart des espèces, car la volaille, de même que les bœufs, les moutons et les porcs *castrés* sont sacrifiés dans leur jeune âge dans un but utilitaire.

« Les seuls animaux, écrit S. Voronoff, sur lesquels les observations aient pu être faites, à ce sujet, sont les chevaux. J'ai reçu des vétérinaires et des éleveurs, l'affirmation générale que les étalons atteignent un âge très avancé, auquel les chevaux hongres ne parviennent pas. Selon M. Trouette,

le plus compétent dans cette question, la durée de la vie d'un cheval entier est d'un quart plus longue que celle d'un cheval castré. Voilà un fait positif : un étalon vit plus longtemps qu'un cheval hongre. A cela je peux joindre mes propres observations sur les eunuques d'Egypte. Pendant mon séjour au Caire, j'étais en relations fréquentes avec les eunuques et j'en ai vu mourir plusieurs. Ces eunuques avaient été châtrés de bonne heure et leur organisme n'avait jamais subi l'empreinte de l'hormone testiculaire. L'observation de tels sujets a donc une grande valeur pour apprécier l'influence de l'hormone testiculaire sur la longévité. Eh bien ! je n'ai jamais vu un eunuque dépasser l'âge de 60 ans. On les voit, bien avant la mort, offrir l'apparence de vieillards, on serait tenté de leur attribuer un âge très avancé, mais c'est une pure illusion. Ils paraissent effectivement vieux ; ils ont la peau sèche, le corps tassé, les yeux éteints, ils marchent courbés, donnant l'impression de centenaires. Il semble que leur fin soit l'aboutissement d'une longue vieillesse ; mais la vérification de leur âge indique habituellement qu'ils meurent entre 50 et 60 ans. Leur aspect résulte de ce que, privés du *facteur essentiel de la jeunesse et de la vigueur*, ils ont prématurément vieilli, et ils meurent bien avant le terme atteint ordinairement par les hommes normaux.

« Ainsi donc la privation de la sécrétion interne des testicules abrège la vie et il n'en peut être autrement. Il n'était pas admissible que le corps

privé d'un organe dont la suppression rend les os grêles, les muscles plus faibles, la graisse plus abondante, les échanges nutritifs défectueux ne subît pas un affaiblissement général, ne devînt plus vulnérable, moins apte à lutter contre toutes les causes qui nous détruisent toujours bien avant le terme physiologique de la mort. On peut donc affirmer que la privation de la sécrétion interne des testicules accélère notre vieillesse et abrège notre vie. »

## Index Bibliographique.

Outre les travaux déjà mentionnés dans les chapitres précédents, voir S. Voronoff. *Étude sur la vieillesse et le rajeunissement par la greffe*, 1926.

CHAPITRE VIII

## Résumé

Les êtres vivants n'ont qu'une durée temporaire ; les uns n'ont qu'une durée éphémère, tandis que la vie des autres se prolonge pendant des années, un ou plusieurs siècles. Il existe des êtres unicellulaires qui produisent, par divisions successives, des générations d'êtres semblables à eux ; leur matière vivante est donc immortelle, si nulle cause physique, chimique ou mécanique ne l'anéantit. Le corps des êtres multicellulaires se compose de deux sortes de matière vivante ; la plus grande partie de leurs éléments périt au bout d'un certain temps, tandis qu'une partie constituant les organes génitaux est capable de reproduire des êtres semblables aux parents, le plus souvent à la suite de l'union de deux cellules provenant de deux individus de la même espèce, mais de sexes différents. Grâce à cette partie *immortelle* du corps, la vie continue de persister à la surface du globe.

L'essence de la matière vivante nous est inconnue ; mais les phénomènes vitaux ne se manifestent que dans des conditions bien déterminées. La matière vivante a une structure propre ; elle est *organisée*. Pour qu'elle vive, la condition capitale est la suivante : il faut qu'elle fasse constamment des échanges avec le milieu ambiant. Que ces échanges cessent par cause externe (sécheresse, milieu toxique) ou par cause interne (manque de fonctionnement d'un organe, tel que le poumon, le cœur, le rein, etc.), la matière vivante, tout en restant organisée, cesse d'être le siège des phénomènes vitaux. On parle alors de *mort*, qui, en somme, n'est que la négation des manifestations vitales.

La mort naturelle ou physiologique est la conséquence du ralentissement des échanges nutritifs. Avec le progrès des années, la nutrition faiblit, ce qui amène fatalement, dans un laps de temps variable, la cessation de toute manifestation vitale. Par un régime approprié (alimentation suffisante, exercice et repos alternatifs), l'homme peut prolonger la durée de ce déclin, mais point indéfiniment. Nous savons, d'autre part, que les échanges plasmatiques qui ont lieu entre les glandes génitales, le testicule, en particulier, et le reste du corps, impriment au jeune être la marque caractéristique de vigueur physique et intellectuelle. Par l'expérimentation, il est démontré que la greffe d'un *jeune* testicule produit les mêmes effets dans un organisme débilité par la fatigue ou la vieillesse.

La greffe testiculaire semble donc tout indiquée pour procurer à l'homme une verte vieillesse.

Au total, l'être vivant est une machine dont l'intégrité et la durée relèvent de nombreux facteurs. Les caractères propres que le protoplasma a acquis dans chaque espèce végétale ou animale comptent en première ligne ; puis viennent les actions réciproques, ou interactions, que, par échanges protoplasmiques, les divers organes d'un seul et même individu exercent l'un sur l'autre. Les facteurs proques, ou interactions, que, par échanges protoplasma ne reste vivant et ne dure que s'il se renouvelle constamment par introduction dans sa substance d'éléments nouveaux qui remplacent ceux qui sont usés. L'exercice accroît ces échanges et fortifie les parties dont l'intégrité et la durée sont d'autant mieux assurées que la matière vivante descend de générations qui, au cours des siècles, ont acquis une plus grande longévité.

En connaissance des facteurs qui conservent le protoplasma, nous pouvons en prolonger la durée en recourant, pour agir sur lui et le relever, tantôt à l'interaction des organes, tantôt aux facteurs mécaniques ou physico-chimiques.

*Concluons :* Les méthodes de rajeunissement proposées jusqu'aujourd'hui ne sont que des symboles. Notre science ne nous permet que de *prolonger* l'existence des organismes supérieurs. Les deux procédés qui réussissent, soit isolément, soit en commun, consistent : 1° à appliquer, grâce à une bonne

hygiène, les règles fondées sur la connaissance de la structure et de l'évolution de la matière vivante ; 2° à relever et à renforcer, chez les sujets débilités, l'énergie musculaire et nerveuse, par les produits de sécrétion interne qu'une glande génitale, implantée à cet effet, déverse dans leur corps.

# TABLE DES CHAPITRES


Pages

Préface ..... 5

I. — Coup d'œil rétrospectif ..... 13

II. — Variations de constitution et de structure des organes avec l'âge ..... 23

1. — Tissu cellulaire ou conjonctif ..... 27

2. — Tissu musculaire ..... 27

3. — Tissu osseux ..... 30

4. — Système vasculaire ..... 32

5. — Tube digestif avec glandes ouvertes. 35

6. — Système nerveux ..... 36

7. — Organes des sens ..... 39

*a)* Œil ..... 39

*b)* Oreille ..... 39

*c)* Goût et odorat ..... 40

*d)* Peau ..... 40

*e)* Poils ..... 42

*f)* Dents ..... 48

8. — Glandes sans conduits excréteurs .. 52

*a)* Thyroïde ..... 55

*b)* Thymus ..... 64

*c)* Hypophyse ..... 67

*d)* Capsules surrénales ..... 72

*e*) Autres organes glandulaires à sécrétion interne..... 80
1. — Muqueuse duodénale ..... 80
2. — Foie ..... 81
3. — Pancréas ..... 81
*f*) Glandes génitales ..... 83
9. — Nutrition et corrélations organiques. 86
10. — Matière vivante..... 92
11. — La Matière vivante serait formée de deux plasmas, l'un mortel, l'autre immortel..... 102
12. — Longévité des végétaux et des animaux ..... 114
13. — Théories du vieillissement. — Critique..... 122
14. — Maladies et longévité..... 148
15. — Etat physique et mental du vieillard. 158
16. — Quelques exemples de longévité... 165
17. — Déclin de la Vie et Mort..... 167
18. — Les Règles de longue vie..... 176

IMPRIMERIE DU PALAIS
20, RUE GEOFFROY-L'ASNIER
o o o PARIS (IV°)

HC 1K77 L